PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1412 Jahrgang XXVIII. 7. 18. XI. 1916

Kriegführende Staaten im Tierreiche.

Von Dr. phil. O. Damm.

Kämpfe spielen im Leben der Tiere eine äußerst wichtige Rolle. Sie erklären sich hauptsächlich daraus, daß jedes Tier weit mehr Nachkommen erzeugt, als zur Erhaltung der Art notwendig sind. Würden der starken Vermehrung keine äußeren Hindernisse in den Weg treten, so würde die Erde bald mit Tieren überfüllt sein und weder Raum noch Nahrung genug bieten, alle diese Tiere zu unterhalten. Je dichter die Tierwelt einer Gegend ist, um so erbitterter muß sich der „Kampf ums Dasein" gestalten.

Daß er in erster Linie einen Kampf um die Nahrung darstellt, zeigen uns am auffälligsten die Raubtiere. Dazu kommt noch ein anderes wichtiges Moment. In vielen Tiergruppen, vor allem bei höheren Tieren, sind Kämpfe der Männchen um die Weibchen weit verbreitet. Das bekannteste Beispiel hierfür bilden die Kämpfe der Hähne auf dem Hühnerhof. Wie erbittert sie sein können, davon geben die sportsmäßigen Hahnenkämpfe ein lebhaftes Bild.

In den weitaus meisten Fällen sind die Kämpfe der Tiere Einzelkämpfe. Es kommt aber auch vor, daß gleichzeitig eine größere Zahl von Tieren miteinander kämpft. Unter den Säugetieren sind es vor allem die hundeähnlichen Raubtiere, z. B. der Wolf und der Schakal, die in Gesellschaft auf Beute ausgehen. Sie wissen durch Abschneiden des Weges, durch Umzingeln und ablösungsweises Hetzen sich der Opfer in äußerst geschickter Weise zu bemächtigen. Auch von den Löwen, von denen man früher annahm, daß sie einzeln jagten, weiß man jetzt durch die Beobachtungen von Schillings u. a., daß sie oft in Rudeln von 20—30 Stück vorkommen, gemeinsam jagen und sich z. B. das Wild gegenseitig zutreiben. Es handelt sich hier also um organisierte Angriffe.

Den organisierten Angriffen entsprechen auf der Seite der Beutetiere, der in Herden lebenden Pflanzenfresser, organisierte Abwehrmaßregeln. So bilden z. B. bedrängte Herden wilder Rinder, Antilopen usw. beim Angriff eine Schlachtreihe oder eine Art von Karree, indem die erwachsenen verteidigungsfähigen Tiere, vor allem Männchen und alte Weibchen, die Front bilden, während trächtige Weibchen und säugende Weibchen mit Jungen in die Mitte genommen werden.

Die höchste Entwicklungsstufe organisierter Kämpfe zeigen die staatenbildenden Tiere, besonders die Ameisen. Hier kann man direkt vom Kriegführen sprechen. Die Kämpfe haben ein um so größeres Interesse, als sie weitgehende Analogien zu den Kriegen der Menschen bieten.

Die Angehörigen eines Ameisenstaates verhalten sich gegen alles, was nicht zu ihrem eigenen Staate gehört, von Haus aus feindlich. Sie sind darum besonders kriegslustig. Das gilt nicht nur gegenüber anderen Ameisenarten und Ameisenrassen, sondern auch gegenüber der gleichen Art, und da geeignete Plätze meist reich mit Ameisennestern besetzt sind, so befinden sich die Tiere fast immer im Kriegszustande.

Zuweilen handelt es sich bei den Kämpfen um bloße Grenzstreitigkeiten, die sich daraus erklären, daß jede Kolonie nicht nur das eigentliche Nest, sondern auch die von dem Neste ausgehenden Straßen und ein gewisses Gebiet in deren Umgebung als ihr Eigentum ansieht. Wer dieses Gebiet betritt, wird angegriffen und niedergemacht.

Mehrfach finden aber auch richtige Angriffe eines Staates auf einen anderen Staat statt. Die Tiere verfolgen dabei einen ganz bestimmten Zweck, sei es, daß es sich um den Raub von Larven und Puppen oder Vorratsstoffen handelt, sei es, daß das ganze fremde Nest mit Beschlag belegt werden soll. Zuweilen dauern die Schlach-

ten (mit Unterbrechungen) wochen- oder monatelang.

Die Kampfesweise ist bei den verschiedenen Ameisenarten äußerst verschieden. Hierüber hat vor allem Forel eingehende Beobachtungen angestellt. Die höchste Entwicklung der Kriegstaktik zeigt die Amazonenameise.

In Europa kommt nur eine einzige Amazonenart vor: *Polyergus rufescens*. Sie zählt zu den schönsten Ameisen, die man kennt. Die Tiere besitzen eine gelenkige, schlanke Gestalt; ihre Farbe ist ein helleres oder dunkleres Rotbraun, wie von gebrannter *Terra di Siena*. Die Amazonenameisen unternehmen die Kriege hauptsächlich zu dem Zweck, um die Puppen fremder Ameisen zu rauben und die daraus hervorgehenden Tiere als Sklaven zu benutzen. Die häufigsten Sklaven sind *Formica fusca* oder *F. rufibaris*, selten beide zugleich.

Die zoologische Literatur enthält eine ganze Anzahl eingehender Berichte über die Kriege der Amazonen. Von diesen verdient eine Schilderung Forels besondere Beachtung.

Forel berichtet: „Eines Nachmittags um $3^1/_2$ Uhr zogen die Amazonen einer starken Kolonie *Polyergus* und *Formica rufibaris*, die in einer Wiese zehn Schritt von einer Straße lag, in einer zur Straße senkrechten Richtung aus. Nachdem sie ein wenig in die Quere gegangen waren, nahmen sie die gerade Richtung wieder auf. Endlich entdeckte ich zwei Schritte von der Armee entfernt ein Nest (fünfzig Schritt vom Nest der Amazonen gelegen), das mit *rufibaris* bedeckt war. Die Spitze der Armee erkannte, noch einen Dezimeter von den *rufibaris* entfernt, daß sie angekommen sei; denn sie machte plötzlich halt und sandte eine Menge Emissäre, die sich mit unglaublicher Hast in die Hauptmasse und den Nachtrab der Armee stürzten. In weniger als 30 Sekunden war die ganze Armee in einer Masse vor dem Nest der *rufibaris* versammelt, auf dessen Oberfläche sie mit einer zweiten Bewegung von unvergleichlicher Raschheit sich stürzte. Dies war nicht unnütz; denn die *rufibaris* hatten die Ankunft des Feindes in demselben Augenblick bemerkt, in dem die Spitze der Armee angelangt war; einige Sekunden hatten auch ihnen genügt, um den Oberbau ihres Nestes mit Verteidigern zu bedecken. Ein unbeschreibliches Handgemenge folgte nun; aber die Hauptmasse der Armee drang trotzdem sogleich durch alle Öffnungen ein. In demselben Augenblick kam ein Strom *rufibaris* aus denselben Löchern hervor. Die Tiere schleppten Hunderte von Kokons, Larven und Puppen fort, flohen damit nach allen Seiten und kletterten auf Grashalme, die in der Nähe standen. Die Amazonen blieben kaum eine Minute im Nest und kamen in Scharen aus allen Löchern zugleich wieder hervor, jede mit einem Kokon oder einer Larve beladen. Aber kaum war die Spitze der Armee wieder im Rückmarsch, so änderte sich die Szene abermals. Als die *rufibaris* sahen, daß der Feind floh, nahmen sie mit Wut dessen Verfolgung auf. Sie faßten die Amazonen an den Beinen und suchten, ihnen die Puppen zu entreißen. Wenn eine *rufibaris* sich an den Kokon, den eine Amazone trug, angeklammert hatte, so ließ diese ihre Kiefer allmählich über den Kokon bis zu dem Kopf der *rufibaris* hinabgleiten. Diese ließ dann meistens los. Gab sie nicht nach, so nahm die Amazone den Kopf der *rufibaris* zwischen die zangenförmigen Oberkiefer, und der Kopf war durchbohrt. Hunderte von *rufibaris*-Individuen verfolgten die Amazonenarmee bis zur Hälfte der Entfernung beider Nester. Wenn sie nicht weiter gingen, so geschah es aus dem Grunde, weil ihre Feinde schneller laufen konnten und daher allmählich einen Vorsprung gewannen. Zu Hause angekommen, trugen die Amazonen ihre Beute in das Nest und kamen an jenem Tage nicht wieder hervor. Auch die *rufibaris* kehrten in ihr Nest zurück; viele *rufibaris* waren getötet." So weit Forel.

Die Zahl der Raubzüge, die eine starke Kolonie von *Polyergus* im Laufe eines Jahres ausführt, kann sehr groß sein. Forel beobachtete in 33 Tagen 44 solcher Schlachten eines und desselben Staates und berechnete danach, daß dieser etwa 40 000 fremde Larven und Puppen geraubt hatte.

Gegenüber dem Kriegführen treten alle übrigen Tätigkeiten der Amazonen stark in den Hintergrund. Wir brauchen uns deshalb auch nicht zu wundern, daß sich bei dieser Ameisenart im Laufe der Entwicklung besonders geeignete Organe als Waffen ausgebildet haben. Die Einseitigkeit der Lebensweise eines Tieres kommt immer auch morphologisch zum Ausdruck. Die Waffen sind die wagerecht stehenden Oberkiefer. Sie besitzen eine sichelförmige Gestalt und sind mit einer äußerst feinen Spitze versehen, unterscheiden sich also ganz wesentlich von den breiten und deutlich gezähnten Kiefern der übrigen Ameisenarten. So eignen sie sich vorzüglich zum Durchbohren der Schädel feindlicher Ameisen. Dagegen sind sie zum Graben, Bauen und Großziehen der Brut überhaupt nicht zu brauchen. In den sichelförmigen Kiefern liegt also die ganze Lebensgeschichte einer Amazone beschlossen: das Tier ist nur Kriegerin, nicht Arbeiterin.

Andere Ameisen, wie z. B. *Myrmica rubida*, benutzen den Giftapparat als Hauptwaffe. Der Apparat besteht aus der Giftdrüse, die sich im hinteren Teile des Körpers oberhalb des Darmes befindet, und aus dem Stachel, der dicht hinter der Drüse liegt. Bei vielen Ameisenarten ist der Stachel rückgebildet. Die Rückbildung kann bis zum völligen Verschwinden fortschreiten. Wo

ein deutlicher Stachel vorhanden ist, wird das Gift direkt in die Stichwunde gespritzt; wo dagegen der Stachel fehlt, da beißen die Ameisen zuerst mit den Oberkiefern eine Wunde in den Körper des Feindes, krümmen dann den Hinterleib nach vorn und spritzen nunmehr das Gift in die gebissene Wunde.

Kiefer, Giftdrüse und Stachel sind Waffen für den Angriff und für die Verteidigung. Ausschließlich der Verteidigung dienen die Analdrüsen, die im hinteren Teile des Körpers oberhalb des Darmes liegen. Sie sind nicht, wie die Giftdrüsen, Gemeingut aller Ameisen, sondern kommen nur bei bestimmten Arten vor. Zu diesen Arten gehört z. B. *Tapinosoma*. Wenn *Tapinosoma*-Arten sich zu verteidigen haben, so suchen sie mit dem Hinterleib in die Nähe des Kopfes der Feinde zu kommen und lassen dann eine schaumige Flüssigkeit aus dem Hinterleibsende hervortreten. Die Flüssigkeit wirkt auf den Gegner so heftig ein, daß er sich sofort abwendet und zu kämpfen aufhört.

Bei manchen Ameisenarten hat sich eine besondere Taktik des Kämpfens herausgebildet. Während z. B. die eine Art Einzelkämpfe bevorzugt, greift die andere regelmäßig in Gruppen an. Man sieht dann auf dem Schlachtfelde nur größere oder kleinere Knäuel von vielen ineinander verbissenen Tieren, die sich gegenseitig mit dem Stachel bearbeiten.

Von großer Bedeutung für die Heftigkeit der Kämpfe ist die Temperatur. Im allgemeinen kann man sagen, daß die Heftigkeit und Wut mit steigender Temperatur zunimmt. Auch die Anzahl der Kriegführenden kommt in der Art des Kämpfens zum Ausdruck. Wie bei allen sozialen Tieren, so wächst auch bei den Ameisen der Mut mit der Zahl der kämpfenden Individuen. Zuweilen steigert sich die Kampfeswut zu einem richtigen Kampfesrausch. Das kann so weit gehen, daß die Tiere ihren Weg nicht mehr erkennen und nicht mehr zwischen Feind und Freund zu unterscheiden vermögen. Sie stürzen sich dann nicht selten auf ihre eigenen Kameraden. Diese halten die berauschten Nestgenossen fest, ohne sie zu töten, und warten das Verschwinden der Kriegspsychose ab.

Gewöhnlich kämpfen die feindlichen Staaten so lange, bis der eine Staat vertrieben oder vollkommen aufgerieben ist. Doch gibt es auch Ausnahmen von der Regel. Dann kommt es vorher zu einem regelrechten Friedensschlusse. In manchen Fällen erfolgt das Friedenschließen dadurch, daß zwei erschöpfte Staaten den Kampf aufgeben und ein gewisses Grenzgebiet meiden; in anderen Fällen beruht es auf einem Bündnis der Kämpfenden und einer Verschmelzung der feindlichen Nester. Wie Wasmann betont, bestehen die Voraussetzungen für das Zustandekommen solcher Bündnisse darin, daß die beiden Gegner in naher systematischer Verwandtschaft zueinander stehen, daß sie ungefähr gleiche Stärke besitzen, und daß sie genötigt sind, unmittelbar beisammen zu wohnen. Forel hat den Vorgang des öfteren experimentell hervorgerufen. So setzte er z. B. aus verschiedenen Nestern der Waldameise größere Teile samt ihren Bewohnern nebeneinander, aber an einen ganz fremden Ort, so daß die Tiere gezwungen waren, ein neues Nest zu bauen. Das gemeinsame Bedürfnis nach Nahrung und Wohnung ließ die Kampfeslust vollständig zurücktreten. „Nach meist unbedeutenden Drohungen, Sticheleien und schwachen Kampfversuchen fingen die Ameisen an, gemeinsam zu arbeiten, und bildeten im Verlaufe von einem Tage bis zu zwei Tagen eine einzige einträchtige Kolonie."

Die höchst auffallenden Tätigkeiten der Ameisen, Tätigkeiten, die wir sonst nur bei den Menschen antreffen, legen auf Schritt und Tritt die Frage nahe: Wie ist so etwas möglich?

Von vornherein liegen drei Möglichkeiten vor:

1. Die Ameisen sind beseelte Wesen wie wir Menschen.

2. Alle ihre Tätigkeiten lassen sich auf Reflexe zurückführen, d. h. sie beruhen darauf, daß die von den Empfindungsnerven aufgenommenen Reize nach den Bewegungsnerven der Muskel und den sekretorischen Nerven der Drüsen geleitet und dort ohne Bewußtsein und Willenstätigkeit beantwortet werden, ganz ähnlich, wie sich bei uns Menschen unabhängig vom Bewußtsein und vom Willen z. B. die Pupille des Auges verengert, wenn die Intensität des Lichtes zunimmt, und wie sich Speichel und Magensaft in hohem Maße absondern, wenn die Geschmacksnerven gereizt werden.

3. Die Ameisen stehen in der Mitte zwischen 1 und 2.

Jede dieser Möglichkeiten hat im Laufe der Zeit ihre Anhänger gefunden So sind z. B. verschiedene Forscher (Büchner, Brehm, Marshall u. a.) aufgetreten, die in den Ameisen kleine Menschen sahen und aus den Handlungen hohe Intelligenz herauslasen. Anthropomorphisten hat deshalb die Wissenschaft diese Forscher genannt. Sie können sich gar nicht genug tun, die selbstbewußte Aufopferung und allerlei sonstige Tugenden der Ameisen zu preisen.

Den entgegengesetzten Standpunkt vertritt der Reflextheoretiker Bethe, der von einer Ameisenseele überhaupt nichts wissen will und die Ameisen geradezu als Reflexmaschinen bezeichnet.

Zwischen beiden Extremen stehen die Ameisenforscher von Fach (Forel, Wasmann, Emery, Wheeler).

Gegen die anthropomorphistische Auffassung spricht eine ganze Reihe Beobachtungen. So-

weit unser engbegrenztes Thema in Frage kommt, sei nur auf die Tatsache verwiesen, daß alle Amazonen-Ameisen die Fähigkeit eingebüßt haben, selbständig Nahrung aufzunehmen. Isoliert man eine Anzahl *Polyergus*-Arbeiter, so gehen sie zugrunde, auch wenn man ihnen reichlich Nahrung vorsetzt. Unter natürlichen Verhältnissen, d. h. im Nest, werden sie von den Sklaven gefüttert, die sie durch Schlagen mit den Fühlern dazu auffordern. Dabei besitzen die Tiere durchaus funktionstüchtige Mundwerkzeuge. Das Hungergefühl löst also bei ihnen ausschließlich den Trieb aus, die Sklaven zur Fütterung anzuregen. Sind keine Sklaven da, so müssen sie unter allen Umständen verhungern. Diese Tatsache wäre einfach undenkbar, wenn die Amazonen Überlegung besäßen. Ein drastischeres Beispiel, die Anthropomorphisten zu widerlegen, dürfte es wohl schwerlich geben.

Die Ameisen stellen aber auch keine Reflexmaschinen dar. Wie oben ausgeführt wurde, vermögen sie Freund und Feind sehr gut zu unterscheiden. Ja selbst eine monatelange oder jahrelange Trennung verändert ihr Benehmen gegenüber anderen Ameisen nicht. Eingehende Untersuchungen haben aber gezeigt, daß das gegenseitige Erkennen auf wirklichen Geruchsempfindungen beruht und kein bloßer Chemoreflex ist. Die Ameisen besitzen also Gedächtnis.

Reflexe lassen sich qualitativ nicht verändern. Nun gibt es aber eine große Anzahl Beispiele aus dem Ameisenleben, aus denen mit zwingender Notwendigkeit hervorgeht, daß die Geruchsreaktion der Ameisen qualitativ veränderlich ist. Wir denken dabei zurück an das Friedenschließen, von dem oben die Rede war. Wenn zwei Ameisenstaaten, die in enger Nachbarschaft zu leben gezwungen sind, nach längeren Feindseligkeiten unter dem Drucke der Notwendigkeit miteinander Frieden schließen, d. h. zu lernen vermögen, nicht mehr feindlich auf die ungleichen Geruchsstoffe zu reagieren, so kann auch die anfängliche Feindseligkeit zwischen beiden unmöglich Chemoreflex gewesen sein.

Damit bleibt nur die dritte Möglichkeit der Auffassungen übrig. Die Ameisen sind also Wesen, in deren Leben die Reflexe eine äußerst wichtige, wahrscheinlich die wichtigste Rolle spielen. In der Regel spricht man bei Tieren nicht von Reflexen, sondern vom Instinkt, und versteht darunter den ohne Bewußtsein wirkenden Trieb, zweckmäßige, d. h. der Erhaltung des Organismus förderliche Handlungen auszuführen. Auch beim Instinkt handelt es sich also um Reflexe. Der Satz von vorhin läßt sich also auch so formulieren, daß man sagt: Die Ameisen stellen Lebewesen dar, die in der Hauptsache nach ererbten Instinkten handeln. Daneben besitzen sie aber auch einen gewissen Grad von Gedächtnis, besonders von Ortsgedächtnis, und die Fähigkeit, Sinnesbilder zu verknüpfen, sog. assoziatives Gedächtnis. Man muß daher bei ihnen, wie bei vielen höheren Tieren, zwischen instinktiven und verstandesmäßigen Tätigkeiten unterscheiden. Mit dieser Annahme kommt man überall aus, mag es mitunter auch noch so sehr scheinen, daß die Ameisen in bewußter Absicht handeln, daß sie logische Schlüsse ziehen. Vom Seelenleben der Tiere bis zum Seelenleben des Menschen ist noch ein weiter Schritt. [1970]

Elektrische Antriebsvorrichtung für Tastenmaschinen, insbesondere Schreibmaschinen.

Von FRIEDRICH WILHELM FÜRST ZU YSENBURG UND BÜDINGEN.

Mit drei Abbildungen.

Im *Prometheus*, Jahrg. XXVII, Nr. 1378, S. 403, ist von W. Porstmann ein sehr interessanter und beherzigenswerter Artikel über die elektrische Schreibmaschine veröffentlicht worden.

Mehr als 30 Jahre habe ich mich mit dieser Frage beschäftigt, aber nichts Brauchbares zustande gebracht. Dies hatte folgende Gründe. Eine jede Schreibmaschine ist an und für sich schon ein sehr komplizierter Apparat. Nimmt man zu ihrer Bewegung auch noch die Elektrizität zu Hilfe, so wird die Sache noch viel komplizierter, und hieran scheitert die Ausführung. Erst im November 1913 kam ich auf den Gedanken, eine elektrische Antriebsvorrichtung zu konstruieren, welche mit jeder beliebigen Tastenschreibmaschine verbunden werden kann, um diese elektrisch zu betreiben. Erst im Mai vorigen Jahres ist es mir gelungen, ein brauchbares Modell herzustellen. Das deutsche Reichspatent ist mir am 9. Juni 1916 hierfür verwilligt worden.

Der ganze Apparat besteht in einem Holzkasten von etwa 60 cm im Quadrat Größe und von der notwendigen Tiefe (mindestens 10 cm, 7 cm im Lichten), um 24 Elektromagnete nebst den erforderlichen Hebeln, welche je nach Bedarf mit Zug oder auf Stoß arbeiten können, die Kontaktvorrichtungen und Widerstandsrollen aufnehmen zu können. Durch Einschrauben von 4 Füßen wird dieser Kasten in ein Tischchen umgewandelt. Die Schreibmaschine wird ungefähr in der Mitte desselben aufgestellt, und die Hebel der Elektromagnete werden durch Kettchen, Drähte oder in sonst geeigneter Weise mit den Tasten derselben verbunden. Um dies zu ermöglichen, ist die Tischplatte an den erforderlichen Stellen durchbrochen. Eine besonders gut hierzu geeignete Art von Elektromagneten habe ich im *Prometheus*, Jahrgang XXVII, Nr. 1357, S. 74, beschrieben. Die ganze

Vorrichtung wird in einer solchen Weise mit der Schreibmaschine verbunden, daß man dadurch nicht gehindert ist, dieselbe in der gewöhnlichen Weise zu benutzen. Dies muß sogar bei den Zeichen geschehen, welche die Zahl von 24 übersteigen. Gewöhnlich sind auf einer Schreibmaschine 28—30 Zeichen vorhanden (ohne die Umschaltungen).

Die Klaviatur, welche die einzelnen Elektromagnete in Tätigkeit setzt und dadurch das betreffende Zeichen zum Anschlagen bringt, besteht aus 5 Tasten und wird von der rechten Hand bedient (Abb. 49). Diese Klaviatur liegt rechts neben derjenigen der Schreibmaschine. Die einzelnen Tasten ragen gerade über die Tischplatte hervor. Die Tasten selbst werden aus Elfenbein, Bein, Horn, Steinnuß oder einem ähnlichen harten Material gedreht, sind, um ein Rutschen der Finger zu vermeiden, durch eingedrehte Ringe gerauht und besitzen in der Mitte noch eine kleine Vertiefung. Sie sind auf einem etwa 4 mm starken Eisendraht aufgeschraubt, welcher frei beweglich durch ein entsprechend großes Loch der Tischplatte hindurchgeführt ist. Vier Finger ruhen auf diesen Tasten in der Stellung, wie sie beim Klavierspielen üblich ist, während die Maus der Hand auf der Tischplatte aufliegt. Diese 4 Tasten können von dem betreffenden Finger, ohne daß dieser aufgehoben zu werden braucht, senkrecht nach unten gedrückt werden, wodurch mit Hilfe des eingeschraubten Drahtes der betreffende Kontakt erfolgt. Diese Tasten sind aber auch nach vorn und nach hinten verschiebbar. Auf diese Weise kann jeder dieser 4 Finger 3 Kontakte herstellen, zusammen also 12. Die fünfte, die Daumentaste, ist etwas anders konstruiert, sie kann nur eine Bewegung machen, und zwar von links nach rechts. Geschieht dies, so werden 12 andere Elektromagnete eingeschaltet, und die 4 anderen Finger können 12 andere Buchstaben hervorrufen, im ganzen also 24. Die erforderlichen Fingerbewegungen sind sehr klein. Sie betragen nur $1^1/_2$—2 mm.

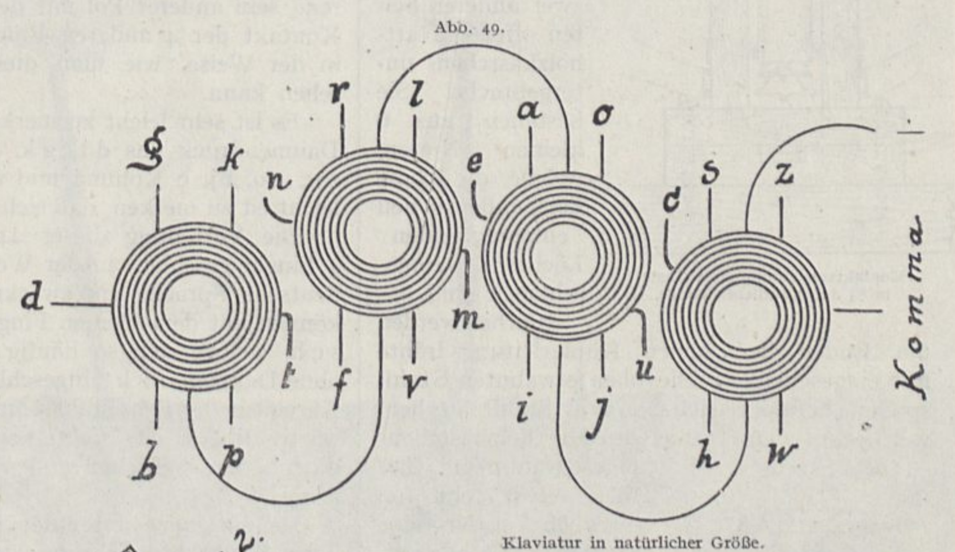
Es gibt der:

	Zeigefinger:		Mittelfinger:		Goldfinger:		kleine Finger:	
	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit
	Daumendruck		Daumendruck		Daumendruck		Daumendruck	
durch Druck nach unten . .	d	t	n	m	e	u	c	,
durch Schieben nach vorn . .	b	p	f	v	i	j	h	w
durch Schieben nach rückwärts	g	k	r	l	a	o	s	z

Aus Abb. 50 ist die Einrichtung der Kontakte für die 4 Finger zu ersehen. Sie ist für jeden dieser Finger dieselbe.

Abb. 51 ist der Mitteldurchschnitt durch die um 90° gedrehte Abb. 50.

Abb. 49.



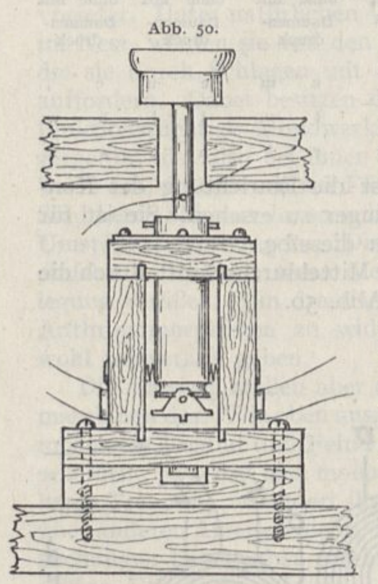
Klaviatur in natürlicher Größe.

Bemerkung: Der Leser wolle sich von der bequemen Anordnung der Tasten überzeugen, indem er in der im Text angegebenen Weise seine Finger auf die dargestellten Tasten setzt.

Durch den Fingerdruck wird die in einer Hülse befindliche Spiralfeder zusammengedrückt, und es werden gleichzeitig zwei Kontakte in Tätigkeit gesetzt. Als Hülse eignet sich am besten der untere Teil einer Metallpatrone für ein 8-mm-Geschoß. Die Stelle, an welcher das Zündhütchen sitzt, ist ausgebohrt, so daß der 4 mm Eisendraht frei beweglich hindurchgehen kann. Am oberen Ende trägt diese Hülse rechts und links zwei Schlitze von 4 mm Tiefe. In beiden bewegt sich ein 1 mm starker und 16 mm langer, durch den 4-mm-Draht hindurchgeschlagener Stahldraht. Hierdurch wird verhindert, daß die Taste sich drehen kann. Dieser Stahldraht drückt auf einen in der Hülse befindlichen Blechring und durch diesen auf die in der Hülse befindliche Spiralfeder (in der Abb. 51 als einzelne Punkte erkenntlich). Im rechten Winkel zu diesem Stahldraht ist die Hülse ebenfalls am oberen Ende auf beiden Seiten durch Auftragen von zwei

Tropfen Hartlot verstärkt. Diese, sowie die Hülse selbst, sind durchbohrt, und letztere hängt nach zwei Richtungen drehbar, aber sonst unbeweglich, auf zwei Stahlspitzen. Wird die Hülse in diesen Richtungen, nach vorn und rückwärts, durch den Finger bewegt, so werden jedesmal je zwei andere Kontakte betätigt. Sämtliche Kontakte sind je zu zwei in dem Boden und den zwei Seitenwänden eines nach den zwei anderen Seiten offenen Hartholzkästchens untergebracht. Sie bestehen aus 6 kleinen Nieten, welche, die Köpfe nach außen, in den entsprechenden Löchern eingeschlagen sind.

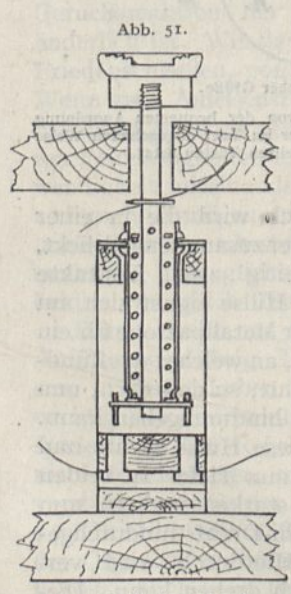
Abb. 50.



Kontaktvorrichtung einer Taste in $^2/_3$ der natürlichen Größe.

Hierbei werden die Enden der feinen Kupferleitungsdrähte mit eingeschlagen. Die oben erwähnten Stahlspitzen befinden sich an zwei Stahlblättchen, welche auf dem Deckel des Hartholzkästchens aufgeschraubt sind. Die Hülse selbst geht frei beweglich durch eine entsprechend große Öffnung dieses Deckels hindurch. Weiter befindet sich in der Mitte der beiden Seitenwände des Kästchens je ein Loch, in welches je eine kleine Hülse fest hineingeschlagen ist. Am besten eignet sich hierzu die abgeschossene Patronenhülse eines 4-mm-Teschinggewehres. In diesen Hülsen steckt je eine kleine Spiralfeder, welche dazu dient, die große Patronenhülse wieder in ihre ursprüngliche Lage zurückzuschieben.

Abb. 51.



Querschnitt der um 90° gedrehten Abb. 50.

Der kleine 1 mm starke und 18 mm lange Draht (nur auf Abb. 51 sichtbar), welcher am unteren Ende des 4-mm-Eisendrahts durch denselben hindurchgeschlagen ist und an seinen beiden eigenen Enden die beiden dreifachen Kontaktvorrichtungen trägt, soll aus hartgezogenem Messing und etwas elastisch sein, damit zwei Kontaktvorrichtungen jedesmal zusammen sicher in Wirkung treten. Am besten eignet sich zu diesem Drahte ein Stück einer gewöhnlichen Stecknadel. Derselbe dient auch gleichzeitig zur Arretierung der Druckvorrichtung.

Die Kontaktvorrichtung für den Daumen befindet sich ebenfalls unter der Tischplatte. Sie ist ähnlich, aber viel einfacher konstruiert, da es sich hier nur um 2 Kontakte handelt, der eine für die Buchstaben a b c d e f g h i n r s, der andere für die Buchstaben j k l m o p t u v w z und für das Komma. Jeder Kontakt teilt sich also in zwölf Drähte, welche zu dem einen Pol des betreffenden Elektromagneten geführt sind, während sein anderer Pol mit dem entsprechenden Kontakt der 4 anderen Finger verbunden ist, in der Weise, wie man dies aus Abb. 49 ersehen kann.

Es ist sehr leicht zu merken, daß durch den Daumendruck aus d t, g k, b p, n m, r l, f v, e u, a o, i j, c Komma und s z wird. Weniger leicht ist zu merken, daß sich h in w wandelt.

Die Verteilung dieser 24 Zeichen auf die 4 Finger geschieht in der Weise, wie es für die deutsche Sprache am zweckmäßigsten ist. So können mit dem kleinen Finger die Buchstaben s c h, welche sich so häufig folgen, und zwar ohne Daumendruck, angeschlagen werden. Die Klaviatur der Schreibmaschinen, wie sie gegenwärtig üblich ist, richtet sich nach dem Bedürfnis der englischen und nicht der deutschen Sprache.

Da die ganze unter der Tischplatte befindliche Kontaktvorrichtung etwas weniger hoch ist als die lichte Höhe des Kastens, so muß noch ein passendes Holzklötzchen untergeschoben und gleichzeitig mit dem Holzkästchen auf dem Boden des Kastens aufgeschraubt werden, wie dies auf Abb. 50 punktiert angedeutet ist. Der Boden des Holzkästchens steht zu diesem Zweck auf beiden Seiten etwas über. Dieses Klötzchen ist oben in der Mitte etwas ausgefräst, damit die Köpfe der beiden Kontaktnieten und die Leitungsdrähte Platz finden.

Der Apparat kann an eine beliebige Lichtleitung angeschlossen oder auch durch Elemente betrieben werden. Im ersteren Falle braucht er voll ausgenutzt etwa die gleiche Kraft wie eine 5kerzige Lampe. Da die betreffende Kraftquelle zu diesem Zwecke viel zu stark ist, so werden in dem Kasten noch entsprechend große Widerstandsrollen angebracht; durch eine sehr einfache Einrichtung können solche aus- und eingeschaltet werden, falls man mehr oder weniger Kraft braucht. Auch der Widerstand eines jeden einzelnen Elektromagneten wird je nach der Größe des betreffenden Buchstabens verschieden geregelt, endlich wird der Strom

etwas verstärkt, wenn der Umschalter für die großen Buchstaben benutzt wird.

Den Zeigefinger der linken Hand legt man auf die Leertaste, den Mittelfinger auf den Umschalter für die großen Buchstaben. Die Maus der linken Hand ruht ebenfalls auf der Tischplatte. Diese Hand schlägt auch die fehlenden, übrigens seltenen Buchstaben, wie q x y, an und betätigt den zweiten Umschalter für Zahlen und dergleichen.

Die Schrift, welche auf diese Weise hergestellt wird, ist eine sehr deutliche, niemals verschwommen oder verschmiert. Das kommt daher, daß der Anschlag durch Elektromagnete ein sehr schneller ist, viel schneller als man dies durch die Hand zuwege bringen kann. Aus dem gleichen Grunde sind auch die Durchschläge viel lesbarer, und man kann ganz gut 2—3 mehr davon herstellen als mit der Hand. Auch kann man mit nur geringer Übung erheblich schneller schreiben als gegenwärtig, und leicht die Schnelligkeit erreichen, welche jetzt nur sehr geübte Maschinenschreiber leisten können. Da außerdem beide Hände hierbei meistenteils in ruhender Lage bleiben, so ist die Anstrengung und Ermüdung viel geringer als gegenwärtig.

Da bei dieser neuen Vorrichtung die Hauptarbeit von einer Hand besorgt wird, welche auch noch die fehlenden seltenen Buchstaben mit übernimmt, die Bewegung der Leertaste und der Umschalttasten aber durch Pedale oder in sonst geeigneter Weise bewirkt werden kann, so eignet sich dieser Apparat auch für einhändige Kriegsbeschädigte. Er läßt sich ebensogut für Linkshändige einrichten, nur würden dann die 5 Tasten auf die linke Seite neben die Schreibmaschine kommen und das Spiegelbild der Vorrichtung auf der rechten Seite zeigen. Das Zurückschieben des Schlittens nach jeder Zeile könnte selbsttätig durch ein einfaches Uhrwerk geschehen. Schwierig ist nur das Einlegen neuer Bogen mit einer Hand, doch auch hierfür dürfte sich eine passende Vorrichtung finden lassen.

[1763]

Abb. 52.



Zwei Kabelkrane mit Pendelmasten für den Bau der Schleuse I des Rhein-Herne-Kanals in Duisburg. Tragkraft 3,5 Tonnen, Spannweite 300 m. Masten nach beiden Seiten je 3 m ausschwenkbar.

Kabelkrane.

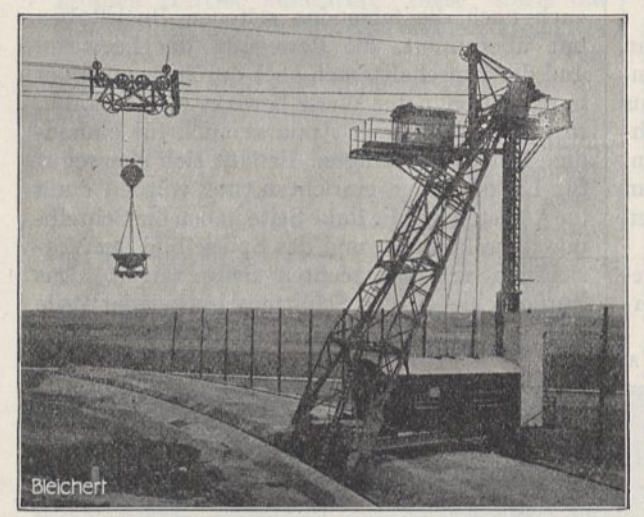
Von Ingenieur WERNER BERGS.

Mit acht Abbildungen.

(Schluß von Seite 84.)

Eine Eigentümlichkeit mancher Kabelkrane sind deren pendelnd aufgestellte Masten, die, wie Abb. 52 erkennen läßt, durch Spannseile in ihrer Lage gehalten werden, sich aber mit dem unteren Ende auf ein im Fundamentmauerwerk

Abb. 53.



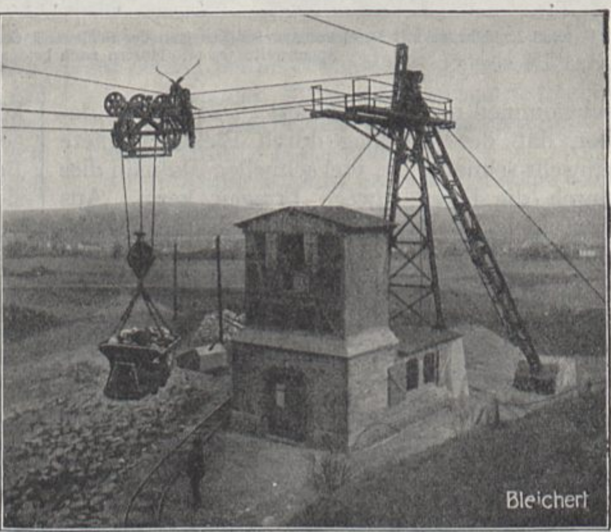
Fahrbarer Turm eines radial fahrbaren Kabelkranes.

befestigtes Kugellager aufstützen, so daß sie durch Loslassen der einen und entsprechendes Anziehen der anderen Spannseile um mehrere Meter nach beiden Seiten ausgeschwenkt werden können. Der Arbeitsbereich dieser Kabelkrane mit Pendelstützen ist natürlich wesentlich größer als der eines solchen mit festen Masten oder Türmen, da durch das Ausschwenken der Masten das Tragseil eine erhebliche seitliche Verschiebung erfährt, die beispielsweise bei Hellingkranen für kleinere und mittlere Schiffswerften mit 10—12 m völlig ausreicht, um einen wesentlich teureren Kabelkran mit verfahrbaren Endtürmen oder einen Portalkabelkran entbehrlich zu machen. Aber auch in vielen Fällen, in denen an den Enden des Tragseiles der nötige Raum zur Errichtung von fahrbaren Türmen mit den zugehörigen Gleisanlagen fehlt, können die Kabelkrane mit ausschwenkbaren Pendelstützen als verhältnismäßig billiges und doch in der Wirkung durchaus befriedigendes Aushilfsmittel herangezogen werden.

Die Leistungsfähigkeit der Kabelkrane ist im allgemeinen, trotzdem sie mit Rücksicht auf die Tragfähigkeit der Seile nur für kleinere Lasten von meist 2—5 Tonnen ausgeführt werden — man hat sie aber in Deutschland auch schon für 12 t Tragkraft gebaut —, eine recht große, weil die Geschwindigkeiten, mit denen die Lastbewegungen erfolgen, außerordentlich groß sind. So erfolgt das Heben der Last mit einer Geschwindigkeit von 25—40 m in der Minute, die Laufkatze fährt auf dem Tragseil sogar mit 150 m Geschwindigkeit in der Minute und mehr, und selbst das Verfahren eines Tragseiles auf den Brücken der Portalkabelkrane kann mit 8—10 m Geschwindigkeit in der Minute erfolgen. Die große Höhe der Tragseile über dem Arbeitsplatze ermöglicht es ohne Rücksicht auf irgendwelche Hindernisse, an die z. B. bei Laufkranen mit niedrig liegender Fahrbahn die Last anstoßen könnte, die volle Arbeitsgeschwindigkeit auszunutzen, und die gute Übersichtlichkeit des Arbeitsfeldes für den im Führerkorbe oder im Steuerhause seines Amtes waltenden Kranführer erleichtert diesem auch die Vermeidung jeden Aufenthaltes, zumal er auch bei sehr lang gestrecktem Arbeitsfelde — Kabelkrane mit mehr als 300 m Spannweite sind keine Seltenheit — und unsichtigem, nebligem Wetter an einer vor seinen Augen angebrachten Anzeigevorrichtung zu jeder Zeit die genaue Stellung der Laufkatze und der Last ablesen kann.

Wie sich aus dem oben Gesagten ohne weiteres ergibt, ist das Anwendungsgebiet der Kabelkrane ein sehr ausgedehntes. Als Be- und Entladevorrichtung für Schiffe an besonders flachen Ufern hat der Kabelkran seine Laufbahn begonnen, und auch heute noch wird er für diesen Zweck viel verwendet, weil kein anderes Fördermittel mit einer so billigen Fahrbahn auskommt wie ein Kabelkran, der nur zwei Stützen braucht, von denen, wenn er als Ladekran dienen soll, nur eine in dem die Baukosten für die Gründung steigernden Wasser zu entrichten ist, während beispielsweise eine Fahrbahnbrücke eine größere Anzahl von im Wasser zu errichtenden Pfeilern erforderlich machen würde. Weiter findet der Kabelkran als Baukran eine sehr ausgedehnte Verwendung, besonders für Ausschachtungs- und Betonie-

Abb. 54.



Fester Turm eines radial fahrbaren Kabelkranes.

rungsarbeiten beim Bau von Häfen, Docks, Schleusen, Kanälen*), Brücken, Talsperren und anderen Tiefbauarbeiten größerer Ausdehnung, dann aber auch für große Hochbauten, zur Bedienung ausgedehnter Lagerplätze für Baustoffe aller Art und zur Heranführung des Baumaterials an die Arbeitsstellen auf den Hellingen der Schiffswerften und zur Förderung des abgebauten Materials sowohl wie des Abraumes in Steinbrüchen, Sand-, Ton- und Braunkohlengruben und anderen Tagebaugrubenbetrieben, in denen ein zweckmäßig angeordneter Kabelkran häufig alle bisherigen Fördereinrichtungen, wie schiefe Ebenen, Kettenbahnen und Bahnen mit Dampf oder elektrischem Betrieb, Aufzüge, Drehkrane usw. entbehrlich machen kann. Überall, wo er am Platze ist, erweist sich der Kabelkran als eine recht wirtschaftliche Fördereinrichtung, und seine Wirtschaftlichkeit wächst gewöhnlich mit der Ausdehnung des Arbeitsfeldes. [1542]

Über Dampfkesselschäden.

Von Dr. P. Martell.

Der Dampfkesselbetrieb setzt zu seiner gefahrlosen Abwicklung zwei Dinge voraus, erstens einen in Material und Bauart erstklassigen und einwandfreien Dampfkessel und zweitens einen in jeder Hinsicht zuverlässigen Heizer. Es wäre völlig falsche Sparsamkeit, etwa als Heizer eine besonders billige Arbeitskraft zu wählen. Abgesehen davon, daß eine unsachliche Befeuerung in der Kohlenvergeudung dem Kesselbesitzer täglichen schweren Schaden bringt, kann mehr noch eine mangelhafte Bedienung den Kessel gefährden, so daß kostspielige Kesselausbesserungen notwendig werden. Fehlt es in einem solchen Fall an einem Ersatz- oder Aushilfskessel, so hat der Unternehmer durch die vorübergehende Betriebsstillegung noch einen oft erheblichen Schaden durch den Fabrikationsausfall zu tragen.

Dampfkesselschäden können nun in der verschiedensten Form auftreten. Bei neuen Dampfkesseln kann man gelegentlich das Auftreten undichter Nähte beobachten, die durch Nachstemmen beseitigt werden müssen. Diese undichten Nähte zeigen sich meist in der ersten Betriebsperiode; bleiben sie hier aus, so braucht man sie für die spätere Zeit kaum zu befürchten, wenn nicht ungewöhnliche Umstände Veranlassung hierzu geben. Auch an den Laschenstößen bei Laschennähten sind Undichtheiten nicht selten. Nicht immer gelingt es, die Zwischenräume durch Stemmen dicht zu verschließen, so daß es am besten ist, die Längsnähte für eine kurze Strecke zu verschweißen. Das Eintreiben von Keilen ist nicht zu empfehlen, da meist schnell eine Lockerung derselben eintritt. Undichte Nähte können verschiedene Ursache haben, so können die Nieten zu kurz oder zu lang sein, die Nietköpfe sitzen auf den Blechen nicht richtig auf, oder die Nietlöcher sind versetzt. Die beste Sicherheit bieten doppelt genietete Rundnähte. Als Hauptursache undichter Nietnähte sind die verschiedenen, ungleichmäßig erfolgenden Wärmedehnungen der Kesselwandungen zu betrachten. Undichtigkeiten können aber auch durch eine falsche Behandlung des Kessels in die Erscheinung treten. Richtiges Anheizen, das eine gleichmäßige Erwärmung des oberen und unteren Kesselteils zu erstreben hat, spielt hier eine wichtige Rolle. Ein gutes Mittel, diesen Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, besteht darin, den Kessel mit heißem Wasser zu füllen. Bei großen Kesseln wird das allerdings meist nur schwer durchführbar sein. Wird kaltes Wasser benutzt, so muß der Kessel langsam und allmählich angeheizt werden. Manche Kessel sind mit besonderen Einrichtungen für den künstlichen Wasserumlauf versehen, um eine gleichmäßige Erwärmung zu erzielen. Bei neu eingemauerten Dampfkesseln hat das Anheizen mit besonderer Vorsicht zu geschehen. Das Mauerwerk muß richtig ausgetrocknet sein, da dasselbe sonst aufreißt. Zur richtigen Durchwärmung des neuen Mauerwerks wird der Kessel bei offenen Ventilen etwa 2—4 Tage mit einem leichten Holzfeuer betrieben. Die Feuchtigkeit entweicht als Dampf aus den Ziegeln; sobald sich dieser ganz verloren hat, heizt man einige Tage leicht mit Kohlen und geht dann zur scharfen Feuerung über, das Wasser zum Kochen bringend. Ähnlich ist zu verfahren bei Kesseln, die lange Zeit stillgelegen haben.

Wassermangel kann schwere Kesselschäden hervorrufen; gut ein Drittel aller Kesselexplosionen hat Wassermangel zur Ursache. Die vom Wasser entblößten glühenden Kesselwandungen büßen ihre Widerstandsfähigkeit ein, bis der Dampfdruck zu einer Kesselzerstörung führt. Die Ursache des Wassermangels kann in einer Störung der Speiseleitung liegen, was der Aufmerksamkeit des Kesselwärters allerdings nicht entgehen darf. Die Hauptsache ist natürlich, daß die Kesselspeisung vom Heizer richtig besorgt wird. Ebenso ist eine Überspeisung des Kessels zu vermeiden. Ein undichtes Ablaßventil oder ein undichtes Rückschlagventil der Speiseleitung kann gleichfalls einen Wassermangel herbeiführen. Wertvolle Hilfsmittel zur Erreichung eines ständigen gleichmäßigen Wasserstandes bilden die selbsttätigen Wasserstandsregler, die den Kessel selbsttätig speisen. Große

---

*) Beim Bau des Panamakanales, des Kaiser-Wilhelm-Kanals und des Rhein-Herne-Kanals haben sich die Kabelkrane glänzend bewährt.

Kessel sind fast immer mit diesen selbsttätigen Wasserstandsreglern ausgerüstet, die in mehrfachen Patenten vertreten sind. Falsches Anzeigen der Wasserstandsgläser kann gleichfalls Anlaß zu einem gefahrdrohenden Wassermangel geben, was sich meist durch völlig ruhig stehendes Wasser in dem Standglas anzeigt. Aus Flußeisenblechen hergestellte Dampfkessel haben in letzter Zeit mehrfach unter Explosionen zu leiden gehabt, wobei neben den Nähten der Kesselmäntel Risse eintraten. Als vermutliche Ursache dieser Explosionen wird angenommen, daß die Kesselbleche in sog. Blauwärme gebogen und nicht nachträglich ausgeglüht wurden, so daß das Material zu spröde blieb. Es ist darauf zu achten, daß die Lage des Speisewassereintrittes eine zweckmäßige ist; besonders darf eintretendes kaltes Wasser nicht unmittelbar auf ein Blech stoßen. Am vorteilhaftesten wird immer eine hochliegende Speiserohrmündung sein, da dann bei einem versagenden Rückschlagventil sich der Kessel nur bis zur Mündung der Speiseleitung entleeren kann. Die Gefahr der völligen Entleerung bleibt dann ausgeschlossen. Bei Rohrschäden empfehlen sich nach Czernek folgende Vorsichtsmaßregeln. Öliges oder mit anderen organischen Stoffen durchsetztes Speisewasser ist zu vermeiden. Empfehlenswert ist eine starke Vorwärmung des Speisewassers. Vor den Rohren ist ein scharfer Richtungswechsel der Feuergase zu vermeiden, was ebenso von der Lichtzufuhr gilt. Starke Flugaschenansätze sind immer schädlich; es muß ihnen daher rechtzeitig entgegengetreten werden. Bei Großwasserraumkesseln ist der Wasserstand mit besonderer Sorgfalt zu beobachten, da bei manchen Bauarten schon durch ein geringes Sinken des Wasserstandes Stellen freigelegt werden, die sehr hohen Temperaturen ausgesetzt sind und so zum Erglühen gebracht werden. Es bezieht sich das also in erster Linie auf Flammrohrkessel.

Das Vorhandensein von Kesselstein hat immer etwas Bedenkliches an sich, da hierdurch der Wärmedurchgang durch die Heizfläche stark beeinträchtigt wird und es so zu schädlichen Wärmestauungen kommt. Beträgt der Temperaturunterschied zwischen Blech und Wasser bei reiner Heizfläche 25° C, so steigt dieser Unterschied bei einem Kesselsteinbelag von 5 mm bereits bis auf 200° C. Noch schädlicher wirkt ein Ölbelag, der bei 0,5 mm Stärke schon die eben geschilderten Temperaturunterschiede verursacht. Ölablagerungen rufen gelegentlich an den Flammrohren starke Ausbeulungen hervor. Ölabscheider sind hier natürlich sehr nützlich, ohne indessen eine unbedingte Gewähr zu bieten. Die Auswechselung der Flammrohre erfordert immer hohe Reparaturkosten. Die äußerst häufigen Flammrohrausbeulungen verlaufen am günstigsten bei der Verwendung von Wellrohren, da die Wellenform bei eintretender Überlastung ein größeres Dehnungsvermögen besitzt. Das glatte Flammrohr ist daher dem Aufreißen wesentlich stärker ausgesetzt. Wellrohre haben auch noch den Vorteil, daß sie eine größere wärmeabgebende Fläche besitzen.

Eine andere Art von Dampfkesselschäden, und keine seltene, ist die örtliche Blechschwächung durch Abrosten. Die Rostfrage ist heute noch nicht restlos wissenschaftlich gelöst, und sie spielt gerade dem Dampfkessel gegenüber eine bedeutende Rolle. Auf die ziemlich verwickelte Theorie der elektrolytischen Rostungen, die in manchen Punkten noch bestritten ist, können wir hier nicht näher eingehen, wenngleich in dem einen oder anderen Fall elektrolytische Rostungen manchem Kessel schon gefährlich geworden sind. Durch das Einströmen des Speisewassers in den Kessel wird natürlich Luft mit hineingeführt, und diese Tatsache genügt, um im Innern des Kessels zu Verrostungen Anlaß zu geben. Beim Auftreten innerer Kesselrostungen können also verschiedene Ursachen vorliegen, die in Luftrostung und elektrolytischer oder thermoelektrischer Rostung bestehen können. Um daher den inneren Kesselrostungen soweit wie möglich vorzubeugen, soll für eine gute Entlüftung des Wassers gesorgt werden. Die im Kesselwasser enthaltenen Chemikalien können in langsamer Entwicklung durch Abfressungen dem Kessel ebenfalls gefährlich werden. Wasserreiniger sind manchmal die Ursache, daß schwefelsaures Natron und auch Soda im Kessel schädlich wirken. Hohe Kesselspannungen führen und verwandeln die Soda in Ätznatron und freie Kohlensäure, so daß es bei der Anwesenheit von Sauerstoff zu Beschädigungen der Kesselwandungen kommt. Besonders sind die meist zinkhaltigen Kesselarmaturen durch Ätznatron starken Angriffen ausgesetzt. Bei alkalihaltigen Kesselwassern wird es sich stets empfehlen, gußeiserne Armaturen mit Stahlkegeln zu benutzen. Auch die Wasserstandsgläser haben unter Ätznatron zu leiden. Natürlich soll das Speisewasser frei von Säuren sein, die sich in der Regel leicht durch blaues Lackmuspapier nachweisen lassen, das sich bei Anwesenheit von Säuren rot färbt. Über die Art der Säure kann natürlich nur eine chemische Untersuchung Aufschluß geben. Zur Unschädlichmachung der Säuren leistet Soda vorzügliche Dienste. Die Soda wird dem Kesselwasser in einem Umfange zugesetzt, bis sich rotes Lackmuspapier schwach blau färbt. Immerhin ist es vorteilhaft, soweit es durchführbar ist, das Kesselwasser mehrfach zu erneuern. Rostungen an sehr heißen Kesselstellen dürften in den weitaus meisten Fällen chemische Zersetzungen des Wassers zur Ursache haben.

Sehr schädlich sind auch die Schlammablagerungen, da der Kesselschlamm den Umlauf des Wassers hindert und der Wärmedurchgang durch das Kesselblech hierdurch ungünstig beeinflußt wird. Die Neigung des Kesselschlammes zum Festbrennen führt dann zur Bildung des schädlichen Kesselsteins, der einen unwirtschaftlichen Mehrverbrauch an Kohle im Gefolge hat. Zu einer regelmäßigen Entfernung des Kesselschlammes kann nur dringend geraten werden, und es ist besser, den hierdurch bedingten unvermeidlichen kleinen Wasser- und Wärmeverlust in den Kauf zu nehmen. In den letzten Jahren hat man für diesen Zweck gut brauchbare besondere Schlamm-Ablaß-Ventile gebaut. Diese Ventile sollen sich durch eine einfache und mühelose Bedienung auszeichnen, wenn ein erfolgreiches Arbeiten gesichert sein soll. Für einen guten Fortbestand des Kessels ist auch das Mauerwerk von Bedeutung, das immer in gutem Zustand sein soll. Eingestürzte Schutzgewölbe müssen sofort in Ordnung gebracht werden. Auf das wirtschaftliche Arbeiten des Kessels hat undichtes Mauerwerk einen schädlichen Einfluß, da eine Abkühlung der Heizgase hierdurch verursacht wird. Rauchgasexplosionen, die in der Regel leichter Natur sind, können sich gelegentlich auch zu schweren Betriebsstörungen entwickeln. Auch leichte Rauchgasexplosionen müssen durch die Erschütterung des Kessels als schädlich für diesen betrachtet werden. Bei gasreichen Brennstoffen ist es stets empfehlenswert, reichlich für Oberluft zu sorgen. Unverbrannte Gase entwickeln sich leicht, wenn beim Aufgeben neuen Brennstoffs die auf dem Rost liegende brennende Kohle völlig bedeckt wird und nicht genügend frischer Zug vorhanden ist. Beim Einmauern des Kessels sind tote Räume oder Ecken möglichst zu vermeiden, da die unverbrannten Gase diese gern als Schlupfwinkel benutzen. Die vielfach im Mauerwerk angebrachten Explosionsklappen leisten bei Rauchgasexplosionen gute Dienste. Beim Anfachen des Feuers oder bei Wiederaufnahme des Betriebes sollen die Feuertür und der Rauchschieber bei geschlossener Aschenklappe stets für kurze Zeit voll geöffnet werden, damit etwa vorhandene Explosivgase in den Schornstein abziehen können.

Zum Schluß noch einige Bemerkungen über das Brummen der Kessel, das ziemlich oft zu beobachten ist. Besonders tritt das Brummen bei innen gefeuerten Kesseln, wie Flammrohrkessel, Feuerbuchskessel, und auch bei Wasserrohrkesseln mit Ketten- oder Wanderrosten auf. Manchmal stellt sich das Brummen für kurze Zeit nach der Kesselreinigung ein, um sich dann zu verlieren. Es handelt sich hier um akustische Erscheinungen, die gefahrlos, aber sehr lästig und störend sind. Vielfach gelingt es, durch eine verminderte Luftzufuhr unter dem Rost das Brummen und Zittern des Kessels zu beseitigen. Auch Einbauten, die eine Veränderung der Heizgasströmung bezwecken, waren von Erfolg begleitet. So hat nach G. Frantz eine in die Umkehrkammer hinter und zwischen die Flammrohre eingesetzte Scheidewand mehrfach das Brummen beseitigt. Bei einem Wasserrohrkessel konnte das störende Brummen durch eine Erhöhung der Feuerbrücke zum Schweigen gebracht werden. Immerhin ist die Frage der Beseitigung des Brummens noch vielfach problematischer Natur, so daß sich hier manche Schwierigkeit einstellt.

Man ersieht, daß bei einem sachgemäß geführten Kesselbetrieb viele Dinge zu beobachten sind, wenn der Dampfkessel vor Schaden bewahrt und der Betrieb ungestört bleiben soll.

[1806]

RUNDSCHAU.

(Die heutigen Beweise für die Erdbewegung.)

Mit sechs Abbildungen.

Es gibt eine Reihe astronomischer Tatsachen, in denen sich heute jeder nur Halbgebildete sicher zu Hause fühlt. Die Lehren von der Kugelgestalt der Erde, von ihrer Achsendrehung und der Bewegung der Erde um die Sonne sind im weitesten Sinne Allgemeingut. Nicht immer war das so. Jahrtausendelang waren die Ansichten über unser Weltsystem „dunkel und verworren", und schließlich hat es noch den genialen Findern der heutigen Anschauungen schwere Kämpfe, ja in einigen Fällen Kopf und Kragen gekostet, als sie ihre Theorien durchzusetzen versuchten.

Die Lehre von der Gestalt und den Bewegungen unseres Planeten erscheint uns heute selbstverständlich, weil wir sie mit außerordentlich vielen Gründen belegen können, mit Gründen, die aus den verschiedensten Zweigen der Physik stammen und dort einwandfrei erwiesen sind. So sind denn auch Einwendungen gegen das Kopernikanische Weltsystem immer seltener erhoben worden; man erinnere sich nur, welche berechtigte Verwunderung vor einigen Jahren der Versuch des bekannten deutschen Dichters Johannes Schlaf erregte, die scheinbare Bewegung der Sonne und der Planeten durch abweichende, komplizierte Hypothesen zu erklären.

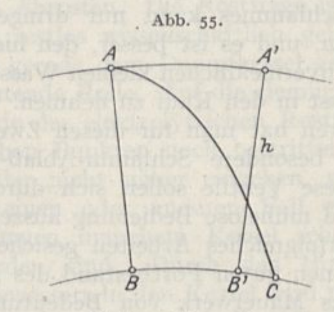
Welche wissenschaftliche Begründung haben wir nun eigentlich heute dafür, anzunehmen, daß der riesige Körper, auf dem sich unser Leben abspielt, und der scheinbar das Urbild der Ruhe und Trägheit darstellt, sich ständig in doppelter Bewegung befindet? Daß man bei zwei Körpern, die gegeneinander eine Lageveränderung erfahren, nicht weiß, welcher von beiden sich in

Ruhe befindet, zeigen die Beispiele von Brücke und Fluß, vom stehenden und fahrenden Eisenbahnzug, von der Gondel des Luftballons (die von den Insassen instinktiv als der ruhende Punkt erfaßt wird) zur Genüge. Diese Relativität aller Bewegungen ist es ja, die die Menschheit so lange im Irrtum befangen hielt. Als exakte Beweise zunächst für das Vorhandensein einer Erdrotation kommen also nur Richtungsablenkungen und sonstige Veränderungen von Bewegungen auf der Erde in Betracht, die sich ohne Zuhilfenahme der Rotation nicht erklären lassen.

Da haben wir zuerst die östliche Ablenkung beim freien Fall zu nennen. Fände eine Drehung der Erde um ihre Achse nicht statt, so müßte ein von einem Turm frei herabfallender Körper auf dem senkrecht unter ihm liegenden Punkt der Erdoberfläche aufschlagen. In Wirklichkeit ist das aber nicht der Fall, jeder Körper wird vielmehr in östlicher Richtung abgelenkt. Diese Ablenkung ist folgendermaßen zu erklären. Zu jeder geographischen Breite φ gehört eine bestimmte Geschwindigkeit, mit der der betreffende Oberflächenpunkt um die Erdachse rotiert. Ein um die Strecke h m höher gelegener Punkt, etwa eine Turmspitze, wird eine größere Rotationsgeschwindigkeit besitzen, da er eine um $h \cdot \cos \varphi$ größere Entfernung von der Erdachse hat. Die Geschwindigkeit eines fallenden Körpers setzt sich nun zusammen aus der Rotationsgeschwindigkeit, einer Komponente, die parallel zum Breitenkreis gerichtet ist und während des Fallens konstant bleibt, und der Fallgeschwindigkeit, die sich stetig vergrößert. Die zweite Komponente kommt für unsere Erscheinung nicht in Betracht. Da nun die Horizontalgeschwindigkeitskomponente des fallenden Körpers größer ist als die des senkrecht unter ihm liegenden Punktes der Erdoberfläche, so muß der Körper gegen die Erdoberfläche in der Zeit des Fallens einen Vorsprung gewinnen, und zwar in der Richtung, in der sich die Erde dreht, also in westöstlicher. Fast humoristisch mutet es uns an, wenn wir erfahren, daß der Jesuitenpater Riccioli eine Abweichung in westlicher Richtung für notwendig hielt und deren Fehlen (Versuche am schiefen Turm zu Pisa) in seinem *Almagastum novum* 1651 als ersten unter seinen 77 Gründen gegen Kopernikus anführte. Eine westliche Abweichung müsse stattfinden, da sich ja doch in der Fallzeit die Erde unter dem Körper fortbewege. Sein Fehler bestand darin, daß er das Vorhandensein einer horizontalen Geschwindigkeitskomponente vollkommen außer acht ließ. (Abb. 55.)

Gelangt der in Höhe h über der Erdoberfläche liegende Punkt A durch die Erdbewegung nach A', der unter ihm liegende Punkt B nach B', so wird der herabfallende Körper die übertrieben gezeichnete Kurve AC durchlaufen und in C östlich von B' auftreffen, wobei Bogen $A'A$ = Bogen BC ist. Die Fallzeit ist $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$, die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen A und B $d = \frac{2\pi \cdot \cos \varphi \cdot h}{86\,164}$, wenn φ = geographische Breite, 86 164 = Anzahl der Sekunden eines

Abb. 55.



Sterntags, g = Fallbeschleunigung = 9,81 m/sec² ist. Demnach beträgt die Abweichung $\frac{2h\pi\cos\varphi}{86\,164} \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}}$. Nach Rechnung von Olbers ist jedoch wegen des Luftwiderstandes, der Erdabplattung usw. ein Drittel dieses Wertes in Abzug zu bringen, so daß man den Ausdruck $\frac{4h\pi\cos\varphi}{3 \cdot 86\,164} \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}}$ erhält*). Praktische Versuche sind zuerst von Hooke an den Londoner Paulstürmen angestellt worden, mit positivem Erfolge aber erst 1791 von Guglielmi, später von Benzenberg am Turm der Hamburger Michaeliskirche und im Schacht Schlebusch bei Düsseldorf. Reich fand 1831 in einem Freiberger Schacht bei $h = 158{,}54$ m, $t = 6{,}01''$ eine östliche Abweichung von 28,4 mm, ein Wert, der etwas über den errechneten Wert 27 mm hinausgeht.

Am augenscheinlichsten und am leichtesten meßbar zeigt sich die Wirkung der Erdrotation beim Vertikalpendel Jedes Pendel hat das Bestreben, seine Schwingungsebene beizubehalten. Dreht man bei einem um eine horizontale Achse schwingenden Stangenpendel die Achse um einen, wenn auch kleinen Winkel, so ergeben sich durch das Schlingern des Pendels Reibungsstörungen, die allmählich zum Stillstand führen. Ein Fadenpendel dagegen wird trotz der Drehung des Aufhängebalkens in seiner bisherigen

*) Riecke berechnet in seinem *Lehrbuch der Experimental-Physik* I genauer

$$t = \frac{R+h}{R} \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}} - \frac{2h}{3R} \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}},$$

wobei R = Erdradius, nimmt aber dann bei Berechnung der Strecke $BC = AA'$ $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$, und kommt dadurch auf dieselbe Formel.

Ebene weiterschwingen. Bei Annahme der Erdrotation wird also die Pendelebene eines am Nordpol aufgestellten Fadenpendels scheinbar eine ganze Drehung um die Vertikalrichtung machen, und zwar der Rotationsrichtung entgegengesetzt, also rechts herum (ost-westlich), am Südpol ebenfalls ostwestlich, aber links herum. Der Drehungswinkel würde in 1 Stunde demnach 15° betragen. Am Äquator dagegen findet überhaupt keine Drehung der Pendelebene statt, da hier der Vektor der Erdrotation auf dem Erdradius senkrecht steht. An allen Punkten der Erdoberfläche kann man die scheinbare stündliche Drehung der Pendelebene durch Zerlegung des Erdrotationsvektors in 2 Komponenten in Richtung des Erdradius und senkrecht dazu als $\delta = 15° \cdot \sin\varphi$ finden, wobei $\varphi =$ geographische Breite ist. Die Formel schließt Pol und Äquator als Spezialfälle $\varphi = 90°$ und $\varphi = 0°$ in sich ein. Die Rechnung ergibt für:

Leipzig bei $\varphi = 51{,}33°$ $\delta = 11{,}7°$
Paris „ $\varphi = 48{,}84°$ $\delta = 11{,}3°$
Neuyork „ $\varphi = 40{,}76°$ $\delta = 9{,}79°$
beobachtet von Lyman 9,73°
Rom „ $\varphi = 41{,}9°$ $\delta = 10{,}02°$
beobachtet von Secchi 9,90°.

Auch hier steht also die Beobachtung mit den errechneten Werten in gutem Einklang.

Das Pendel liefert uns noch einen Beweis für die Erdrotation. Das Grundgesetz der Pendelbewegung besagt, daß die Schwingungsdauer des mathematischen Pendels konstant ist, und zwar $= \pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}$. Unter der Voraussetzung, daß g auf der ganzen Erde denselben Wert hat, würde demnach auch die Schwingungsdauer eines Pendels an allen Punkten der Erde dieselbe sein. Nun beobachtet man aber bei Pendeluhren, die unter $\varphi = 45°$ richtig gehen, ein Vorlaufen in höheren Breiten, ein Zurückbleiben am Äquator. Als Länge des Sekundenpendels hat man gemessen:

am Äquator . . . . . 99,10 cm
bei $\varphi = 30°$ . . . . . 99,23 „
„ $\varphi = 60°$ . . . . . 99,49 „
„ $\varphi = 90°$ . . . . . 99,62 „

Es zeigt sich also der beträchtliche Unterschied von 0,52 cm. Aus $t = 1 \text{ sec} = \sqrt{\frac{l}{g}}$ berechnet sich dann leicht die Erdbeschleunigung als:

$\varphi = 0°$ 978,1 cm/sec²
$\varphi = 30°$ 979,3 cm/sec²
$\varphi = 60°$ 981,9 cm/sec²
$\varphi = 90°$ 983,2 cm/sec².

g nimmt also vom Äquator zum Pol um 51 mm/sec² zu. Nun ist allerdings in Betracht zu ziehen, daß die Erde abgeplattet ist, der Radius der Erde also vom Äquator zum Pol hin abnimmt. Der Radius des Äquators beträgt 6 377 397,154 m, der Erdradius am Pol 6 356 078,962 m, die Abplattung $\frac{r_1 - r_2}{r_1}$ ist demnach $= \frac{1}{299}$. Wäre die Erde ein homogener Körper von der Form eines Rotationsellipsoids, so wäre $\frac{g_2}{g_1} = \frac{r_1^2}{r_2^2}$, die Abnahme der Erdbeschleunigung $\frac{g_2 - g_1}{g_2}$ also $= \frac{r_1^2 - r_2^2}{r_1^2}$ ungefähr $= \frac{1}{150}$, also $= 6{,}55$ cm/sec². Nun ist aber die Erde inhomogen, sie besteht aus einem festen Kern von großer Masse, der von einer feurig flüssigen Schicht und schließlich von einer festen, der Erdrinde, umgeben ist. Helmert hat für den Einfluß der Erdabplattung die Formel:

$$g_\varphi = g_{90} \cdot \left(1 - \frac{1}{552} \cdot \cos^2\varphi\right)$$

aufgestellt. Daraus ergibt sich:

$$g_0 - g_{90} \cdot \left(1 - \frac{1}{552}\right),$$

$$g_{90} - g_0 = \frac{1}{552} g_{90} = \frac{978{,}1}{552} \text{ cm/sec}^2 = 1{,}77 \text{ cm/sec}^2.$$

Nach Abzug dieses Betrages bleibt noch eine Differenz von 33,3 cm/sec² übrig, die nur durch die Erdrotation erklärt werden kann. Ein in Drehung um eine Achse befindlicher Körper strebt mit einer Kraft nach außen, die ihm die Beschleunigung $\gamma = \frac{v^2}{r}$ verleiht, wobei v seine Geschwindigkeit und r sein Abstand von der Rotationsachse ist. Auf die Erde übertragen, ist $v =$ Umdrehungsgeschwindigkeit am Äquator, $r =$ Erdradius. Die Zentrifugalkraft wirkt der Schwerkraft geradezu entgegen, ihre Beschleunigung ist demnach von g abzuziehen und stellt die fragliche Differenz 33,3 mm/sec² vor. Aus der Gleichung 3,33 cm/sec² $= \frac{v^2}{r}$ errechnet sich $v = 460{,}88$ m/sec, während der wahre Wert $= 465$ m/sec ist. Unter der Breite φ ist g folgendermaßen von der Zentrifugalkraft abhängig. Ist f_0 die Zentrifugalbeschleunigung am Äquator, so ist:

$$f_\varphi = f_0 \cdot \cos^2\varphi, \quad g_\varphi = g_{90} - f_0 \cdot \cos^2\varphi,$$

also ungefähr:

$$g_\varphi = g_{90} \cdot \left(1 - \frac{1}{290} \cdot \cos^2\varphi\right).$$

Allgemein wird die Erdbeschleunigung durch die Formel:

$$g = g_{90} \cdot \left(1 - \frac{1}{290}\cos^2\varphi\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{552}\cos^2\varphi\right)$$
$$= g_{90} \cdot \left(1 - \frac{1}{191}\cos^2\varphi\right)$$

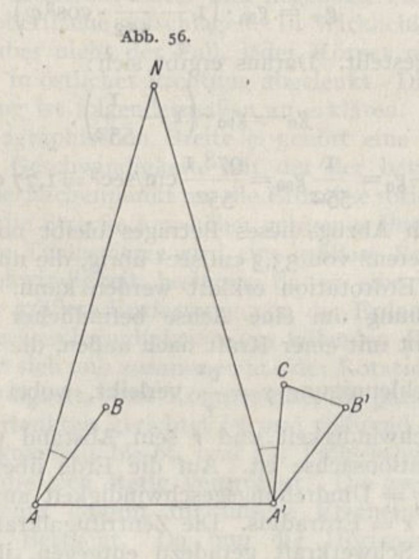
bestimmt (nach Helmert).

Die Abnahme der Schwerkraft am Äquator muß sich auch direkt, nämlich durch Wägung von Gegenständen, deren Gewicht etwa unter $\varphi = 45°$ wir kennen, zeigen. Nur dürfen wir zu diesen Versuchen nicht die Hebelwage benutzen, da ja die zur Messung benutzten Gewichte in gleichem Maße leichter werden, sondern die ohne Gewichte arbeitende Federwage. Ein Gegenstand, der am Pol 1 kg wiegt, wird unter 45° nur 997,38 g, am Äquator 994,8 g wiegen.

Eine auffällige Erscheinung, die aber erst später entdeckt wurde, ist die Ablenkung horizontaler Bewegungen aus ihrer Richtung. (Abb. 56.)

A sei ein Punkt der Erdoberfläche, AN die Nordrichtung, N der Schnittpunkt der Meridiantangente in A mit der Erdachse. Von A geht

Abb. 56.

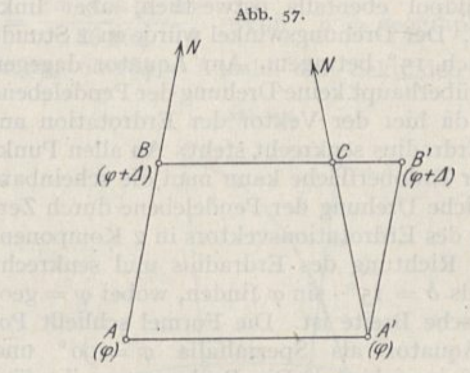


eine Bewegung aus, die bei Stillstand der Erde in t Sekunden bis B käme. Da sich aber die Erde dreht, so bewegt sich in t Sekunden der Punkt A auf dem Breitenkreis bis A', die Bewegung geht also nach B'. Da $A'N$ für A' die Nordrichtung ist, so sehen wir, daß sich der ursprüngliche Richtungswinkel NAB in den Winkel $NA'B'$ verändert hat, d. h. der Körper ist nicht, wie erwartet, nach C, sondern nach B' gelangt ($\sphericalangle NAB = \sphericalangle NA'C$), es hat die Ablenkung CB' stattgefunden. Umgekehrt werden alle Bewegungen gegen den Äquator in westlicher Richtung abgelenkt. Auf der südlichen Halbkugel ist es genau so. Betrachten wir einmal den einfachsten Fall, daß eine Bewegung vom Breitenkreis φ genau nördlich in t'' bis zum Breitenkreis $\varphi + \Delta$ verläuft. (Abb. 57.)

Ist c = Geschwindigkeit der Bewegung, so ist $s = c \cdot t$, der dem Bogen AB entsprechende Zentriwinkel $\Delta = \frac{c \cdot t}{r} \cdot \frac{180°}{\pi}$, also die Rotationsgeschwindigkeit in:

$$A = 465 \text{ m/sec} \cdot \cos \varphi,$$
$$B = 465 \text{ m/sec} \cdot \cos(\varphi + \Delta) = 465 \text{ m/sec} \cdot \cos\left(\varphi + \frac{c \cdot t}{r} \cdot \frac{180°}{\pi}\right)$$
$$= 465 \text{ m/sec} \cdot [\cos \varphi - \Delta \cdot \sin \varphi],$$

Abb. 57.



da Δ sehr klein ist. Die Differenz der Geschwindigkeiten ist $= \Delta \cdot \sin \varphi \cdot 465$ m/sec.

Der Vorsprung des Körpers gegen die Erde, also die Strecke CB', wird $= t \cdot \Delta \cdot \sin \varphi \cdot 465$ m $= c \cdot t^2 \cdot \sin \varphi \cdot 465$ m. Es ist leicht einzusehen, daß die Abweichung außerordentlich klein ist, falls es sich nicht gerade um sehr große Geschwindigkeiten handelt. Eine beträchtliche Abweichung erhalten wir aus vorstehender Formel für Feuer aus Langrohrgeschützen*). Nehmen wir hier $s = 21$ km, Anfangsgeschwindigkeit = 1200 m/sec, die auf die Horizontale berechnete mittlere Geschwindigkeit = 700 m/sec, also die Zeit = 30 Sekunden, so ergibt sich bei Nordrichtung des Schusses eine Ablenkung von 44 m, die, obwohl an sich sehr groß, bei der großen Streuung der Geschütze bei dieser Entfernung praktisch kaum schädlich wirken dürfte. Für ein Gewehrgeschoß ergibt sich auf die Entfernung 1200 m (mittlere Geschwindigkeit = 600 m/sec, $t = 2$ Sek.) eine Ablenkung von 16,8 cm. Bei beiden Beispielen wurde $\varphi = 50°$ angenommen. Komplizierter gestaltet sich die Rechnung, wenn die Bewegungsrichtung mit der Nordrichtung einen Winkel bildet. In diesem Fall kommt nur die nördliche bzw. südliche Komponente der Geschwindigkeit in Betracht. Selbst beim Schuß in rein westlicher oder östlicher Richtung ergibt sich eine Geschoßablenkung stets nach der rechten Seite, die namentlich von der Größe des Abgangswinkels abhängt.

Auch dadurch, daß t sehr groß wird, kann eine namhafte Ablenkung entstehen. Bei Wurfbewegungen ist das nicht möglich, wohl aber

*) Schon d'Alembert und Poisson haben die Frage der Geschoßabweichung aus Geschützen erörtert, praktische Versuche darüber sind heute von Darapsky gemacht worden. (Siehe Günther: *Mathematische Geographie.*)

bei Luft- und Meeresströmungen. Schon 1735 erkannte Hudley die Ablenkung der vom Äquator zu den Polen strömenden Passate und der Antipassate als Wirkung der Erdrotation. Winde entstehen dadurch, daß barometrische Maxima und Minima sich mit ihrer Umgebung ausgleichen. Dieser Ausgleich geschieht aber nicht durch geradlinige Strömung der Luftteilchen. Es findet vielmehr eine Ablenkung statt, und zwar nach dem Obigen auf der nördlichen Halbkugel nach rechts, auf der südlichen nach links. Es bilden sich also Wirbel, die man beim Minimum Zyklone, beim Maximum Antizyklone nennt. Die Strömung verläuft auf der nördlichen Halbkugel beim Zyklon spiralig, der Uhrzeigerrichtung entgegengesetzt auf das Minimum zu, beim Antizyklon vom Maximum weg in Uhrzeigerrichtung, auf der südlichen Halbkugel gerade umgekehrt. Übereinstimmend damit besagt das 1857 von Buys-Ballot gefundene Gesetz: Kehrt der Beobachter dem Winde den Rücken zu, so hat er auf der nördlichen Halbkugel den niedrigsten Luftdruck links vorn, den höchsten rechts hinten, auf der südlichen Halbkugel den niedrigsten rechts vorn, den höchsten links hinten.

(Schluß folgt.) [1980]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Finnland*). Zu den Ländern, die heute noch unter russischem Joche seufzen und durch den Krieg eine Befreiung aus erzwungener Lage erhoffen, gehört auch Finnland. Geographisch bildet das Land eine von zahllosen Seen bedeckte Urgesteinsplatte, die man mit einem gebuckelten Schilde verglichen hat, dessen Ränder nach dem Meere mehr oder weniger steil abfallen. Die Entstehung der „tausend Seen" wird auf Bruchspalten und auf Ausräumung durch Gletscher zurückgeführt. Die Flüsse sind kurz und reißend und haben unmittelbar vor ihrer Mündung ein starkes Gefälle. Sie liefern daher nahe dem Meere bedeutende Wasserkräfte, ein Umstand, der für das kohlenlose Land schwer ins Gewicht fällt. Da Finnland nach Süden und Südwesten abfällt, kehrt es sein Gesicht den aus jenen Richtungen wehenden milden Winden zu und empfängt von ihnen sein Klima. Die reiche Gliederung der Küste und die vielen vorgelagerten Inseln begünstigen die Entwicklung der Schiffahrt.

Finnland ist in der Hauptsache von Finnen bewohnt; Schweden sitzen an den schmalen, fruchtbaren Küstenstreifen längs des Bottnischen und Finnischen Meerbusens, Russen besiedeln in kleinen, weit ausgedehnten Ortschaften die Küsten der kalten Meere. Die Geschichte Finnlands ist ausgefüllt von andauernden Kämpfen gegen das nach der Ostsee vordringende Russentum. 1809 wurde Finnland als autonomer Staat dem Russischen Reiche angegliedert. Von da ab war dem Lande eine ruhige Entwicklung vergönnt; aus eigener Kraft und auf Grund seiner schwedischen Kultur wuchs es im Laufe des verflossenen Jahrhunderts zu einem blühenden Staatengebilde heran. Die Bevölkerung Finnlands ist im Steigen begriffen; ihre Zahl betrug, gegen 1 096 000 Einw. im Jahre 1825, bereits 1912 3 200 000 Einw. Finnland ist ein Agrarstaat, und 57% der Bodenfläche sind mit Wald bedeckt. Die Ausfuhr landwirtschaftlicher Produkte hatte im Jahre 1890 einen Wert von 15 Mill. finn. Mark (1 finn. Mark = 1 Frank), 1913 dagegen von 49 Mill. finn. Mark. Die Ausfuhr von Holz und Holzerzeugnissen steigerte sich in der gleichen Zeit von 36 Mill. finn. Mark auf 227 Mill. finn. Mark. Begünstigt durch die reichen Wasserkräfte blüht auch die Industrie in Finnland auf; ihr Bruttowert betrug 1912 684 Mill. finn. Mark.

*) *Die Naturwissenschaften* 1916, S. 590.

Das Land dankt seinen kolossalen Aufschwung, dem nur die Entwicklung Deutschlands an die Seite zu stellen ist, der eigenen Tüchtigkeit und der vorzüglichen Volksbildung. Der deutsche Einfluß nimmt in Finnland auf wirtschaftlichem und wissenschaftlichem Gebiete beständig zu. Unter den fremden Sprachen, die an den finnischen Schulen gelehrt werden, war, ehe die russische Regierung für zwangsweise Einführung des Russischen sorgte, nur die deutsche obligatorisch. Die Deutschfreundlichkeit ist während des Krieges vielen Finnen zum Verhängnis geworden und hat zahlreiche Verbannungen nach Sibirien zur Folge gehabt. Um so mehr wächst im finnischen Volke die Hoffnung auf Befreiung von der russischen Herrschaft und engeren Anschluß an die Mittelmächte. L. H. [2054]

Die wirtschaftliche Bedeutung der Dobrudscha. Die gegenwärtigen Kämpfe auf dem Balkan erwecken das Interesse an der Dobrudscha. Einige Zahlen über ihre wirtschaftliche Bedeutung, die wir der Nr. 53 der *Wirtschaftszeitung der Zentralmächte* vom 6. Oktober 1916 entnehmen, geben uns Auskunft über ihre Bedeutung.

Der bis zum Jahre 1913 zu Bulgarien gehörige Teil hat eine Gesamtausdehnung von etwa 7000 qkm und eine Bevölkerung von 282 000 Seelen, unter denen die männlichen Geschlechts um über 10 000 mehr zählen als die weiblichen Geschlechts. Die Bevölkerung ist fast ausschließlich bulgarisch. Rumänen gab es dort vor 1913 nicht mehr als Armenier, Tataren und Zigeuner. Diese Rumänen sollen übrigens ausschließlich Deserteure aus der rumänischen Armee gewesen sein.

Die wirtschaftlichen Verhältnisse waren so günstig, daß die Bevölkerung der wichtigsten Plätze innerhalb 30 Jahren auf die dreifache Zahl gestiegen war. Die Fläche des bebauten Bodens stieg von 389 000 ha im Jahre 1897 auf 446 000 ha im Jahre 1908. Diese rasche Entwicklung ist nicht zuletzt auf die Einführung verbesserter Gerätschaften und Maschinen zurückzuführen. Nach der Statistik des Jahres 1908 waren im Warnaer Bezirk 12 421 eiserne Pflüge, 109 Sämaschinen, 749 Mähmaschinen, 100 Dreschmaschinen, 2 Dampfpflüge usw. in Verwendung. Der wirtschaftliche Aufschwung der Dobrudscha ergibt sich am besten aus nachfolgender Gegenüberstellung der Ergebnisse in den Jahren 1903 und 1910.

	1903	1910
	in Tonnen	
Weizen	1 187 978	1 952 984
Roggen	63 771	130 275
Gerste	601 799	605 871
Hafer	116 556	186 681
Hirse	57 568	11 436
Mais	421 754	510 169

Im Jahre 1912 erreichte dieses Getreidequantum 4 Mill. t.

Die Viehzucht war in der Dobrudscha ebenfalls sehr stark entwickelt. Im Jahre 1910 zählte man daselbst 71 077 Pferde, 151 733 Stück Rindvieh, 31 877 Büffel, 812 790 Schafe und 106 255 Ziegen.

Zur Förderung des Wirtschaftslebens hatte Bulgarien für dieses Gebiet sehr viel geleistet. Besonders war das Kreditwesen sehr gut entwickelt. Im Jahre 1901 hatte die Filiale Silistria der Bulgarischen Nationalbank einen Umsatz von 2,3 Mill., die Filiale Dobritsch 2,1, Baltschik 4,26, Kawarna 0,7 Mill.; im ganzen also wurden von der Bulgarischen Nationalbank in der Dobrudscha 9,35 Mill. Lewa umgesetzt. Ähnlich groß waren die Umsätze der Landwirtschaftlichen Bank.

Die Steuern wurden auf einem stets mäßigen Stand gehalten. Das bulgarische Staatseinkommen aus der Dobrudscha belief sich auf 20 Mill. Lewa; die Rumänen haben während ihrer nur zweieinhalbjährigen Herrschaft aus diesem Gebiet den fünffachen Ertrag für ihre Kassen herausgearbeitet. Ws. [2068]

Amerikanische Flugzeuge aus Stahl*). Die Sturtevant-Werke in Boston, die bereits durch ihre Flugmotore bekannt sind, bauen jetzt auch Kampfflugzeuge, und zwar Doppeldecker, deren Gerüst ganz aus Stahl angefertigt wird. Man ging dabei von dem Gesichtspunkt aus, daß ein Flugzeug aus Stahl leichter werden könne als aus Holz. Allerdings braucht man hierzu eine ganz besondere Stahlzusammensetzung, den Vanadiumstahl, der sich durch Elastizität und Biegsamkeit auszeichnet. Weiterhin war es auch nicht möglich, die gewöhnlichen Stahlrohre von kreisförmigem Querschnitt anzuwenden, weil diese wieder zu ungünstigen Luftwiderstand bieten, keine Erleichterung durch Durchbohrungen zulassen und zu ihrer Verbindung Konstruktionen von erheblichem Gewicht verlangen. Die Sturtevant-Werke gingen daher dazu über, Gitterkonstruktionen mit Dreiecksverband einzuführen; durch sorgfältige Vernietung von Stahlbändern und Winkeln läßt sich eine Bauart erzielen, bei der jeglicher nichttragende Baustoff vermieden wird und alle Eckverbindungen durch Laschen leicht herzustellen sind. Ein weiterer Vorteil dieser Gitterkonstruktion gegenüber der aus Holz ist die Verminderung teurer Handarbeit und die Möglichkeit, sich das Material, den Vanadiumstahl, stets in gleicher Güte zu verschaffen. Wo Gitterkonstruktionen nicht anwendbar sind, wie bei der Verbindung der beiden Tragflächen, hat man Rohre von ovalem Querschnitt genommen, eine Form, die sogar bei den Verspannungskabeln zwischen den Tragflächen angewandt wurde. Schließlich sei noch als Vorteil der Verwendung von Stahl an Stelle von Holz erwähnt, daß die Gefahr des Splitterns fortfällt. Zö. [2064]

*) *Deutsche Luftfahrer-Zeitschrift*, 16. August 1916.

Osmanische Zentralanstalt für Witterungskunde. In Konstantinopel soll eine osmanische Zentralanstalt für Witterungskunde errichtet werden. Prof. Obst, der vom türkischen Unterrichtsminister beauftragt wurde, an der Erforschung des Klimas des osmanischen Reiches zu arbeiten, hat einen Aufruf zur Förderung dieses Unternehmens erlassen, das auch für die Verbündeten der Türkei und die am Wirtschaftsleben der Türkei beteiligten Kreise von Wichtigkeit ist. Die Erforschung des Klimas des osmanischen Reiches verspricht besonderen Nutzen der Land- und Forstwirtschaft, sie bezweckt aber auch, die wissenschaftliche Grundlage für eine wirksame Ausnutzung der Wasserkräfte des türkischen Reiches zu schaffen und durch eingehendes Studium der Niederschlags- und Abflußmengen und deren jahreszeitliche Verteilung das Material zu liefern, das die Techniker zur Ausführung von Bewässerungsanlagen, Talsperren, zur Gewinnung elektrischer Kraft usw. brauchen. P. S. [2002]

Das Leben im Boden*). Für Gärtner und Landwirte ist die Erkenntnis wichtig, daß auch der Erdboden, dem sie die Kulturgewächse zu Wachstum und Gedeihen anvertrauen, ein lebendes Individuum ist. Fast alle die mechanischen und chemischen Prozesse, die das Erdreich zu einem fruchtbaren Nährbett für Pflanzen machen, gehen auf die Tätigkeit von Kleinwesen zurück. Außer gewissen Pilzen, Algen und Rhizopoden sind hier an erster Stelle die Bakterien zu nennen. Ein Gramm guter, lockerer Gartenerde kann deren 100 Millionen enthalten. Am reichsten ist das Bakterienleben in einer Tiefe von etwa 10 cm, weiter nach unten nimmt es ab und hört bald ganz auf.

Die Bakterien sind besonders wichtig für den Stickstoffhaushalt des Bodens. Die meisten der künstlichen Düngemittel, wie Kalkstickstoff, Stickstoffkalk, Guano, Horn-, Blut- und Fleischmehl, werden erst durch Bakterien in die für die Pflanze brauchbare Form, also in Salpeter, umgewandelt. Bakterien sind auch für die Aufschließung des Naturdüngers (Stallmist und Kompost) unerläßlich. Endlich gibt es Bakterien, die den freien Stickstoff der Luft zu binden und damit für sich und andere Pflanzen nutzbar zu machen verstehen. Solche Bakterien siedeln sich in den Wurzelknöllchen der Leguminosen, also bei Klee, Erbsen, Bohnen, Serradella, Lupine und Luzerne, an. Diese Gewächse bereichern daher den Boden an brauchbaren Stickstoffverbindungen, die dann den nachgebauten Pflanzen zugute kommen. Wo die Knöllchenbildung der Leguminosen mangelhaft ist, kann der Boden mit künstlichen Kulturen der betr. Bakterien, die die Kgl. Pflanzenphysiologische Versuchsstation zu Dresden unter dem Namen „Azotogen" in den Handel bringt, geimpft werden. Weniger bedeutungsvoll für die Landwirtschaft sind gewisse Arten frei lebender Bakterien (Azotobacter und Clostridium), die auch die Fähigkeit besitzen, Stickstoff zu assimilieren; ihre Tätigkeit tritt besonders bei der Brachehaltung in Erscheinung.

Das Bakterienleben ist von der Bodenbeschaffenheit abhängig; es entfaltet sich anders in trockener, leichter als in nasser und schwerer Erde. Geeignete Bodenbearbeitung, gute Durchlüftung und Regelung der Feuchtigkeit fördern die Ansiedelung nützlicher Bakterien, die dann erst durch ihre Kleinarbeit den Boden in den Zustand der „Gare" versetzen. Bei schlechter Bodenpflege und einseitiger Nutzung kommt es dagegen leicht zur Ansammlung schädlicher Stoffwechselprodukte und zum Überhandnehmen ungünstiger Organismen, die die Erscheinungen der Bodenmüdigkeit hervorrufen. Solche kranke Böden können durch Desinfektion mit flüchtigen, bakterientötenden Giften, wie Schwefelkohlenstoff, Formaldehyd, Kupfervitriol und Karbolineum, und nachträgliche gründliche Bearbeitung und Fruchtwechsel der Fruchtbarkeit wieder zurückgegeben werden. L. H. [1962]

*) *Ber. der Kgl. Sächs. Ges. für Bot. und Gartenbau „Flora"*, Jahrg. 1913—1915, S. 115.

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1412 Jahrgang XXVIII. 7. 18. XI. 1916

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Das neue russische Eisenbahnbauprogramm. Nach der betriebsamen Eisenbahnbauperiode von 1895 bis 1904 ist ein volles Jahrzehnt in Rußland nur noch wenig für den Ausbau des Bahnnetzes aufgewendet worden. So versteht es sich, daß Rußlands Eisenbahnnetz mit dem der Vereinigten Staaten zwar zu den ausgedehntesten zählt, im Verhältnis zu Ausdehnung und Volkszahl des Landes aber die 74 700 km (am 1. Januar 1915) Schienenweg nur mäßigen Umfanges sind. Dessen ist sich die russische Regierung bewußt. Sie hat für die kommenden Friedensjahre ein Eisenbahnbauprogramm ausgearbeitet, bei dem sie folgende Gesichtspunkte leiteten:

1. Nutzbarmachung der Bodenschätze des Landes, als da sind Kohle, Eisen, Naphta, Holz, Gold usw.;
2. Versorgung der russischen Industrie mit heimischer Kohle;
3. Förderung der Ausfuhr von Produkten der Landwirtschaft.

An Eisenbahnen sind vorgesehen:

a) Bahn zur Murmanschen Küste am nördlichen Eismeer, mündend in die Kola-Bai, die das ganze Jahr über eisfrei bleibt. Ein Teil dieser Strecke soll aus militärischen Gründen bereits gebaut sein;

b) Ausbau der Verbindungslinie zwischen den Kohlenbezirken des Donez und den Industriebezirken, die dadurch von der in den letzten Jahren andauernd gestiegenen Kohleneinfuhr unabhängig gemacht werden sollen;

c) Bahn nach Sibirien, dem Ural und den Häfen des Baltischen Meeres;

d) Bahn nach Turkestan, um die dort seit einigen Jahren mit besonderem Eifer betriebene Baumwollkultur zu fördern;

e) Direkte Verbindung der Haupthandelsplätze, wie z. B. Petersburg-Rybinsk, Petersburg-Nowgorod-Orel, Kiew-Tschernigof, zur Beschleunigung des inneren Warenumlaufs.

Die Ausführung des Bauprogramms ist in Jahrfünfte aufgeteilt. 4000 km will jährlich der Staat herstellen, 2000 km sollen von Privatfirmen gebaut werden. Man rechnet mit einer jährlichen Baukostensumme von 600 Millionen Rubel. Fr. X. Ragl. [2029]

Frankreichs „neuer“ Hafen. Der Seehafen La Rochelle an der Westküste Frankreichs war einmal in den siebziger Jahren nach Boulogne der erste Hafen der französischen Seefischerei. Unter einem Millionenaufwand gliederte man ihm in den achtziger und neunziger Jahren den neuen Hafen Pallice an. Bald nahm aber der Seeverkehr eine Richtung, die La Rochelle-Pallice trotz der günstigen Landungsverhältnisse und trotz der günstigen Eisenbahnverbindungen mit dem Hinterland zu einem Hafenplatz von nur rein lokaler Bedeutung herabsinken ließ. Erst der Krieg hat ihm neues Leben und Blüte gebracht. Nach den Ausweisen des Hafenamtes hat sich der monatliche Schiffsverkehr vervierfacht: 1913 32 000 t, 1916 120 000 t, woran die Zufuhren von Lebensmitteln, Heeresbedarf, Kriegsmaterial und Rohstoffen für die Kriegsindustrie teilhaben, die sich im ganzen Departement Charente-Inférieure in reichem Maße angesiedelt hat. Chemische Fabriken, Petroleumraffinerien, Spinnereien, Konservenfabriken, Fischtrocknereien, Munitionsfabriken, Werkstätten für Schiffs- und Flugzeugbau u. a. haben La Rochelle zu einem Industrie- und Handelszentrum gemacht. Die französischen Handelskreise nützen die gegebene Lage und sind eifrig bemüht daraus einen Dauerzustand zu machen. Der Hafen ist mit technisch vollkommensten Einrichtungen versehen worden, die ab- und zuführenden Eisenbahnanlagen werden ständig erweitert. Doch damit nicht genug, der Hafen soll für Schiffe größten Ausmaßes erweitert werden, wofür ein Projekt mit 4 Millionen Franken Kostenvoranschlag bereits vorliegt. Fr. X. Ragl. [2023]

Elektrotechnik.

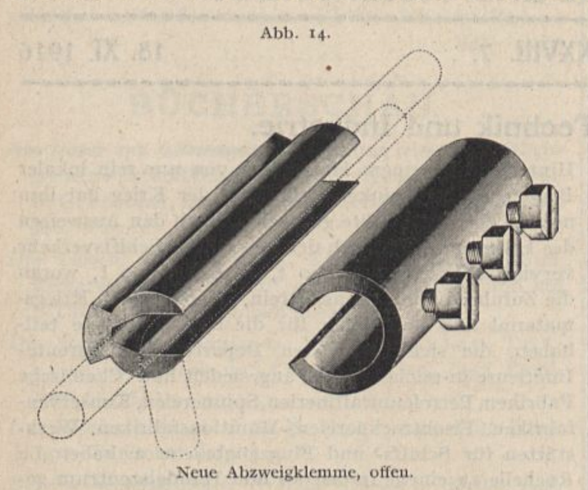
Zink als Wicklungsmaterial elektrischer Maschinen*). An Stelle des Kupfers ist in der Elektrotechnik während des Krieges das Zink vielfach erfolgreich verwendet worden. Besonders als Leitungsmaterial hat es seine Brauchbarkeit erwiesen. Als Ersatz für Kupfer kann es nunmehr auch als Wicklungsmaterial elektrischer Maschinen empfohlen werden. Allerdings ist es für Maschinen großer Betriebe, bei denen starke Erschütterungen auftreten, oder für geschlossene Maschinen ohne Lüftung, oder für Maschinen, welche gegen Säuredämpfe nicht geschützt werden können, und für schnellaufende Turbomotoren und Turbodynamos nicht geeignet. Bei sonstigen Maschinen, speziell Drehstrommotoren, liegen keine Bedenken vor. Die Leistung einer Maschine mit Zinkwicklung beträgt zwar nur die Hälfte der gleichen Maschine mit Kupferwicklung. Dafür aber kann die Maschine ohne Freigabeschein bezogen werden. Die Schleifringe und Kommutatoren der mit Zinkwicklung versehenen Motoren usw. sind aus Eisen angefertigt. Bei Gleichstrommaschinen wird bei den Ankerwicklungen jedoch noch Kupfer verwendet. Bei gemischter Wicklung, Zink und Kupfer, ist die Leistung eine entsprechend höhere. Die Kriegsersatzmaschinen mit Zinkwicklung sind auf jeden Fall praktisch einwandfrei brauchbar. Ing. Schwarzenstein. [2027]

Neue Abzweigklemme für Freileitungen. (Mit zwei Abbildungen.) Mit der fortschreitenden Elektrisierung

*) *Elektrotechnische Zeitschrift* 1916, Bd. 37, S. 517.

unseres Landes wächst das Freileitungsnetz und wächst naturgemäß auch das Bedürfnis nach Abzweigklemmen, die ein solides, aber auch rasch zu bewerkstelligendes Abzweigen von der Hauptleitung ermöglichen. Nun besitzen wir zwar eine Reihe solcher Abzweigklemmen, die aber durchweg den Nachteil besitzen, daß ihre einzelnen Teile bei der Montage zusammengeschraubt werden müssen, was angesichts der meist beträchtlichen Höhe der Freileitungen über dem Erdboden mindestens

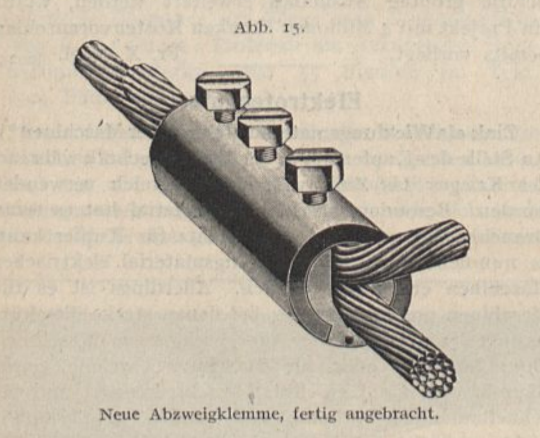
Abb. 14.



Neue Abzweigklemme, offen.

recht unbequem ist und auch die Arbeit nicht beschleunigt. Die in den Abbildungen 14 und 15 dargestellte Abzweigklemme von Heinrich Friedrich Loos in Nürnberg dürfte demgegenüber als ein Fortschritt anzusehen sein, da sie ein Verschrauben von Einzelteilen an der Leitung überflüssig macht.

Abb. 15.



Neue Abzweigklemme, fertig angebracht.

Sie besteht aus zwei konzentrisch ineinander zu schiebenden Hülsen, die in ihrer Längsrichtung so aufgeschnitten sind, daß sie ohne Schwierigkeiten über die Leitung geschoben werden können. Nach dem Zusammenschieben bilden die beiden Teile eine geschlossene Hülse mit einer ovalen inneren Bohrung, welche die Hauptleitung und das Ende der Abzweigleitung aufnimmt. Durch Anziehen der in der äußeren Hülse angebrachten Klemmschrauben, die natürlich vor der Anbringung der Klemme eingesetzt werden und deshalb bei der eigentlichen Montagearbeit keine Schwierigkeiten und keinen Aufenthalt verursachen können, wird die Abzweigleitung fest gegen die Hauptleitung gepreßt und zugleich die innere Hülse fest an die innere Wandung der äußeren Hülse gedrückt, so daß sich diese beiden Teile nicht mehr gegeneinander verschieben können und eine sichere und gut leitende Verbindung hergestellt ist. Die äußere Hülse ist aus Stahl hergestellt, die innere aus Bronze oder Zink, so daß ein Zusammenrosten beider Teile nicht möglich ist und die Verbindung ohne Schwierigkeiten wieder gelöst werden kann. F. L. [2009]

Legierungen.

Das Elektron-Leichtmetall der Chemischen Fabrik Griesheim-Elektron ist eine Magnesiumlegierung, ein dem Aluminium ähnliches silberweißes Metall, mit einem spezifischen Gewicht von nur etwa 1,8 — also wesentlich leichter als Aluminium — und einer Zugfestigkeit von 25—35 kg auf den Quadratmillimeter bei 25—10% Dehnung, je nach Zusammensetzung der verschiedenen Legierungen. Die Festigkeit von Gußstücken beträgt indessen nur 14—16 kg bei 3—4% Dehnung. Der Schmelzpunkt des Metalles liegt bei etwa 620 Grad C, und beim Einschmelzen muß mit besonderer Vorsicht zu Werke gegangen werden. Brennbar ist das Material, obwohl eine Legierung von Magnesium, das allgemein als brennbar gilt, aber nicht, sofern es nicht in ganz dünnen Querschnitten sehr hoch erhitzt wird. Die Abmessungen der in der Praxis verwendbaren Konstruktionsteile aus Elektronleichtmetall ergeben aber so starke Querschnitte, daß keine Brennbarkeit zu befürchten ist, es sei denn, daß das ganze Stück bis zum Schmelzpunkte erwärmt wird. An der Luft überzieht sich das Elektronleichtmetall rasch mit einer Oxydschicht, ist aber im übrigen vollkommen beständig gegenüber dem Einfluß der Atmosphärilien und Niederschläge. Es wird auch, im Gegensatz zu Aluminium, durch Laugen nicht angegriffen, ist aber empfindlich gegen organische und mineralische Säuren und deren wässerige Lösungen. Da auch Wasser in sehr vielen Fällen als, wenn auch sehr stark verdünnte, wässerige Lösung von Säuren anzusehen ist, so soll Elektronleichtmetall nicht an den Stellen verwendet werden, an denen es dauernd mit Wasser in Berührung bleibt. Wie andere Metalle auch läßt sich das Elektronleichtmetall durch schneidende Werkzeuge ohne Schwierigkeiten und unter Anwendung hoher Schnittgeschwindigkeiten bearbeiten, wobei sich glatte und blanke Schnittflächen ergeben, weil das Material im Gegensatz zum Aluminium nicht schmiert. Unter Erwärmung kann man das Metall auch drücken, pressen, stanzen und ziehen, insbesondere wenn auch die Werkzeuge erwärmt werden. Als Kriegsersatz für Aluminium, Kupfer, Messing und Rotguß erscheint also Elektronleichtmetall überall da geeignet, wo die daraus hergestellten Gegenstände mit Säuren und mit Wasser nicht dauernd in Berührung kommen. Es kann aber auch für elektrische Leitungen in Betracht kommen, da es eine elektrische Leitfähigkeit von 15 bei hoher Festigkeit und von 21,7 — Kupfer hat 56 — bei einer Festigkeit von 20—22 kg auf den Quadratmillimeter besitzt. F. L. [1982]

Kriegswesen.

Ausrüstung fremdländischer Kriegsschiffe mit Flugzeugen. Mutterschiffe für Flugzeuge haben alle kriegführenden Länder in Dienst gestellt, teilweise schon vor dem Kriege. Auch in den Vereinigten Staaten hat man schon vor dem Kriege ein solches Mutterschiff gehabt. Außerdem dachte man dort auch daran, jedes Kriegsschiff mit einem oder mehreren Flugzeugen auszurüsten. Entsprechende Versuche sind gemacht worden und haben jetzt ein so gutes Ergebnis gebracht,

daß die Ausrüstung der größeren Kriegsschiffe mit Flugzeugen für die nächste Zeit gesichert erscheint. Man hätte schon längst eine solche Ausrüstung vornehmen können, wenn man sich damit begnügt hätte, das Flugzeug vom Kriegsschiff aus auf das Wasser zu setzen und von da aufsteigen zu lassen. Dazu wäre aber ein Stoppen des Kriegsschiffes nötig gewesen, das bisweilen sehr unerwünscht sein kann. Außerdem wäre bei schwerem Seegang die Verwendung des Flugzeuges sehr in Frage gestellt gewesen. Man strebte daher danach, die Flugzeuge von Bord des Schiffes aus aufsteigen und auf das Schiff niedergehen zu lassen. Dies ist erreicht mit einer Abflugvorrichtung, die aus einer Schienenbahn auf dem Hinterteil des Schiffes so hoch über dem Deck, daß es dessen Benutzbarkeit nicht beeinträchtigt, einem Wagen für die Bahn, auf den das Flugzeug gestellt wird, und einer Druckluftanlage besteht. Das Flugzeug fährt die 40—60 m lange Bahn entlang und schnellt dann vom Heck ab, während der Wagen zurückbleibt und wieder die Bahn emporgezogen wird. Da der Motor des Flugzeuges bei Beginn der Bahnfahrt arbeitet, hat dieses beim Lösen von der Bahn bereits genügend Geschwindigkeit, um aufzuschweben. Zahlreiche Versuche sind günstig verlaufen. Auf dem alten Kreuzer „*North Carolina*", der eine solche Abflugbahn hat, haben sechs Flugzeuge an den Hochseemanövern teilgenommen. Stt. [2058]

Verschiedenes.

Kleider aus Torf*). In Schweden ist eine Erfindung von großer wirtschaftlicher Bedeutung gemacht worden, nämlich ein Verfahren, Zeug aus Torffaser herzustellen. In nächster Zeit soll auf diesem Gebiet wieder eine neue Erfindung fertig sein, so daß dann mit der Herstellung im großen begonnen werden kann. Der Erfinder ist der Ingenieur Fegräus aus Göteborg. Die Erfindung ist nicht völlig neu; sie wurde von Ingenieur Fegräus schon vor zwanzig Jahren gemacht. Aber die Herstellung erwies sich damals als zu kostspielig, so daß die Sache wieder zurückgestellt wurde. Jetzt wurden die Versuche wieder aufgenommen, und sie scheinen günstig ausgefallen zu sein. Die Preise sollen etwas billiger werden als die für künstliche Wolle. Die Naturfarbe der Torffaser, die bei Mischung mit Weiß Braun gibt, ist recht schön, und der Stoff ist in der Wirklichkeit erprobt. Außer dem Erfinder sollen nach einer schwedischen Mitteilung noch fünf Personen zurzeit „Torfkleider" tragen. Dr. S. [2062]

Städtische Dörranstalt in Berlin. Mehr als 12 000 Morgen der Berliner städtischen Güter sind an Gemüsebauern verpachtet. Um die oft im Überfluß vorhandenen Erzeugnisse zu verwerten, war schon seit längerer Zeit der Bau einer Dörranstalt geplant. Erst der Krieg hat aber zu einer schnellen Ausführung des Planes geführt, so daß in knapp 100 Bautagen ein 1500 qm überdeckender Nutzbau auf dem Gelände zwischen dem städtischen Obdach und der Gasanstalt in der Danzigerstraße entstanden ist. Die langgestreckte Halle ist mit Luken versehen, durch die man von außen die Erzeugnisse: Kartoffeln, Gemüse usw. abladen kann. Eine Feldbahn führt vom Bahnhofe der Gaswerke hierher. Die Bunker im Innern können etwa 150 000 kg Ware aufnehmen. Das zunächst erforderliche Waschen des Gemüses geschieht in großen eisernen Bottichen mit Hilfe von Druckluft, so daß eine Beschädigung vermieden wird; das Nachputzen besorgen etwa 100 Frauen. Durch ein darauf folgendes Zerkleinern wird das Trocknen wesentlich erleichtert. Im Trockenraum befinden sich 4 Darren von 15 000, 12 500 und zweimal 7500 kg Leistung in 24 Stunden. Der zum Heizen erforderliche Dampf wird vom Gaswerk in der Danzigerstraße durch Ausnutzen der sonst unbenutzten Abwärme geliefert. Das Kondenswasser wird dem Gaswerk zum Kesselspeisen wieder zugeführt. (*Vossische Zeitung*, 6. August 1916.) Egl. [1996]

*) *Teknisk Ukeblad* 1916, Nr. 33.

BÜCHERSCHAU

Jahrbuch der technischen Zeitschriftenliteratur. Auskunft über Veröffentlichungen in in- und ausländischen technischen Zeitschriften nach Fachgebieten, mit technischem Zeitschriftenführer. Herausgegeben von Heinrich Rieser. Ausgabe 1915 für die Literatur des Jahres 1914. Wien und Berlin. In Kommission: Verlag für Fachliteratur, G. m. b. H. Preis 4 M.

Unsere Fachschulen. Adreßbuch der Hoch- und Fachschulen für Technik, Kunst, Landwirtschaft, Handel und Gewerbe in Deutschland, Österreich-Ungarn und der Schweiz. Herausgegeben von der Redaktion der Technischen Monatshefte. Stuttgart 1915. Verlag der Technischen Monatshefte, Franckhsche Verlagshandlung. Preis geh. 1 M, geb. 1,80 M.

Betrachtungen über das Zeitungswesen. Von Ant. Alf. Unger. Mit 7 Abb. Frankfurt a. M. 1916, Blazek & Bergmann. Preis brosch. 1 M.

Anlage und Leistung des Jahrbuchs der technischen Zeitschriftenliteratur, wie es in der zweiten Ausgabe vor uns liegt, müssen dem jungen Unternehmen Anerkennung erwerben. Kräftige Weiterentwicklung sei ihm gewünscht. Mehr Berücksichtigung der chemischen Technik, insbesondere ihres Grenzgebietes mit dem Maschinenbau (Apparate), dürfte zweckdienlich sein. Auf den beigegebenen technischen Zeitschriftenführer sei besonders hingewiesen.

Ein gleichfalls recht schätzenswertes Nachschlage- und Orientierungsbuch ist das Franckhsche Adreßbuch der Fachschulen. Es enthält Angaben über Aufnahmebedingungen, Berechtigungen, Dauer und Kosten, Lehrfächer, Prüfungen usw. Das Werkchen dürfte verschiedene Kreise, vor allem Lehrer, Eltern und die vor der Berufswahl Stehenden interessieren.

Ungers Büchlein über das Zeitungswesen, für den Laien geschrieben, wird gerade in unseren Tagen, wo die Presse die bedeutungsvollste und verantwortungsreichste Rolle spielt, die ihr je zugefallen ist, und wo Lob und Tadel, Gunst und Haß täglich in reicher Fülle ihr zuteil werden, eine unterhaltsame und belehrende Lektüre sein. Es enthält in knapper Fassung Ausführungen über Geschichte, Statistik und Technik der Zeitung, über Depeschenagenturen und das Zeitungswesen der „alten führenden Zeitungsstadt" Frankfurt im speziellen. Kieser. [1922]

Zschocke, Dr. Friedrich, *Der Schlaf der Tiere.* Basel 1916. Benno Schwabe & Co. Preis 1,20 M.

Der bekannte Baseler Zoologe behandelt in diesem Büchlein mit gutem Geschick das Schlafproblem der Tiere. Er gibt zunächst als Einleitung eine kurze Übersicht über das Vorkommen und die Art des Schlafes bei den einzelnen Tierklassen. Daß die ursprüngliche Abhängigkeit der Schlafzeit von den Tageszeiten durch

die Lebensgewohnheiten der Tiere durchbrochen wird, erkennen wir deutlich an den Dämmerungstieren und den nächtlichen Raubformen. Zwei Arten des Schlafes sind streng zu unterscheiden: einmal der normale, dessen physiologische Aufgabe es ist, die Ermüdungsprodukte, die sich bei der ständigen Arbeit gebildet haben, zu beseitigen, und der Dauerschlaf, der sich als „Retter in bitterer Not“ erweist. Diese Form der Ruhe kommt in verschiedener Ausbildung vor: als der Austrocknungsschlaf niederer Wassertiere, die in diesem Zustand latenten Lebens sehr lange Zeiten überdauern können, und als der Saisonschlaf der höheren Tiere. Mit großem Nachdruck weist der Verfasser darauf hin, daß man den Dauerschlaf der Wechselwarmen streng von dem der Warmblütigen (Homoiothermen) trennen müsse. Der Wechselwarme schläft, weil seine Lebensfunktionen durchaus abhängig von der Außenwelt sind, der Gleichwarme schläft durch „einen inneren gebieterischen Machtspruch“. In anschaulicher Weise wird dann dieser Winterschlaf der Säugetiere geschildert.

Interessant ist die Beziehung von Schlaf zu Winterschlaf. Während die einen Autoren keinen prinzipiellen Unterschied zwischen beiden finden wollen, glauben andere wieder, dem Winterschlaf eine ganz besondere Stellung einräumen zu müssen. Im Winterschlaf geht nämlich die Temperatur der homoiothermen Tiere so weit herab, daß einige sozusagen wechselwarm werden. Dies gilt allerdings nur für solche Tiere, die auch in wachem Zustand schon Temperaturunterschiede von einigen Graden ohne Schädigung für den Organismus ertragen können.

Um die Funktionsruhe der Organe während des Schlafes erklären zu können, will der Verfasser das vant'Hoffsche Gesetz von der Abhängigkeit der chemischen Reaktionen von der Temperatur auch auf das Organische übertragen.

Wie eng die Verwandtschaft zwischen Wechselwarmen und schlafenden Säugern ist, beweisen die Versuche. Der abgetrennte Kopf einer winterschlafenden Fledermaus machte noch 10 Minuten Bißbewegungen, das Herz pulsierte noch 3—6 Stunden, während bei wachen Tieren sofort nach der Dekapitation die Reaktionen aussetzen. Ebenso zeigen sie Übereinstimmung im Verhalten gegen Reagenzien und Sauerstoffmangel. So kommt der Verfasser auf den Kernpunkt der Sache. Der Winterschlaf der Gleichwarmen wird nicht durch äußere Einflüsse bedingt, die nur eine Wirkung auf seine Länge und Tiefe haben; er liegt in den Tieren drin als eine sich vererbende Gewohnheit, die ihre Ursache in der Konstitution des Gehirnes hat. Im Mittelhirn und vielleicht vom verlängerten Mark entspringen die Zentren, welche die Atmung und den Kreislauf erhalten. Bei den niedrigsten Säugern hat das Gehirn noch nicht die Möglichkeit, die Temperaturen ganz selbständig zu beherrschen. Erst mit der fortschreitenden Entwicklung bekommt das Gehirn die Fähigkeit, die Wärmeregulierung selbst zu treffen. Zeitweilig aber, im Winterschlaf, setzt diese gewonnene Kraft automatisch wieder aus, das Tier kehrt gleichsam auf einen früheren Standpunkt zurück. Der Winterschlaf wird somit nicht zu einer Neuerwerbung, sondern zum Kennzeichen des Festhaltens an einer primitiven Funktion.

Das billige Büchlein kann wegen seines gediegenen Inhaltes allen Freunden moderner Biologie sehr empfohlen werden. Dr. C. W. Schmidt. [1766]

Bilder aus dem Leben der Pflanze. Von C. W. Schmidt. Berlin-Schöneberg 1916. P. J. Oestergaard. 159 Seiten. Geb. 2 M.

Das Büchlein enthält das Wichtigste über die Ernährung der Pflanze. Mit der Auswahl des Stoffes kann man sich einverstanden erklären. Die Darstellung ist anschaulich, klar und anregend, so daß sich die kleine Arbeit gut liest. In der Art der Darstellung liegt überhaupt die Stärke des Buches. Leider enthält es eine Reihe sachlicher Unrichtigkeiten. Ich greife einige wenige beliebig heraus. Auf S. 74 und 75 findet sich in ausführlicher Darstellung der alte Irrtum, daß die Schuppenwurz (*Lathraea squamaria*) zu den insektenverdauenden Pflanzen gehöre. Die Betrachtung des Chlorophylls (S. 50) stimmt mit den Untersuchungen R. Willstätters — Verf. schreibt Willstedter — absolut nicht überein. Nach S. 54 sollen Algen Sauerstoff „ausatmen“. Der Verf. wird gut tun, das Buch vor einer Neuauflage noch einmal gründlich durchzusehen. Trotz dieser Mängel stehe ich nicht an, es mit Rücksicht auf die Darstellung des Stoffes schon jetzt zu empfehlen. Dr. O. Damm. [1968]